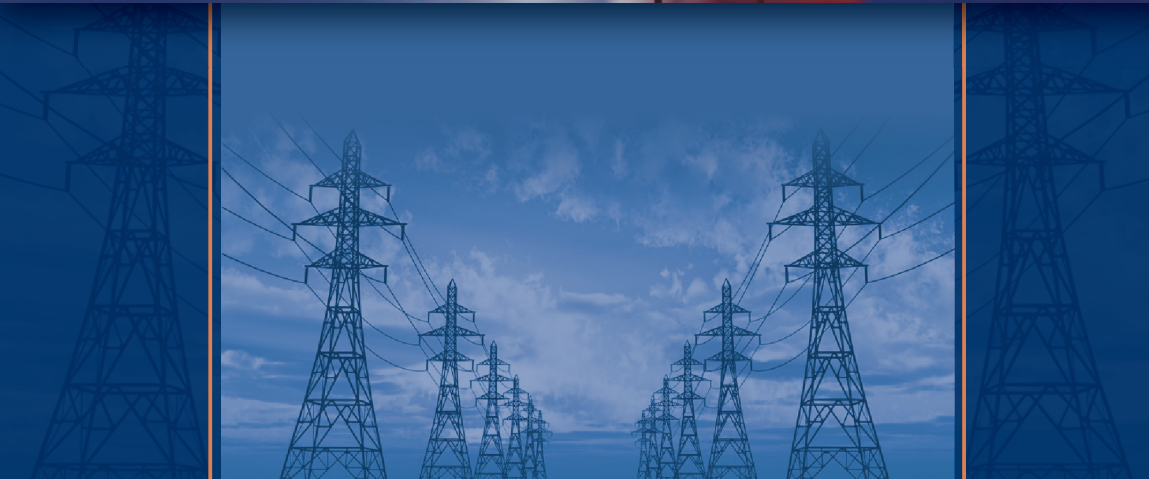


Г. С. ЧЕБОТАРЕВА

# ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ





Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Г. С. Чеботарева

# ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ



Екатеринбург  
2017

УДК 332.146  
ББК У263-24  
Ч343

Рецензенты:

А . А . К у к л и н, доктор экономических наук, профессор  
(Институт экономики Уральского отделения  
Российской академии наук)

А . П . Д з ю б а, кандидат экономических наук  
(ООО «Научно-исследовательский центр  
“Энергетический менеджмент”»)

Научный редактор:

А . Ю . Д о м н и к о в, доктор экономических наук

Ч343 **Чеботарева, Г. С.**

Инвестиционная привлекательность энергогенерирующей компании : монография / Г. С. Чеботарева. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. – 220 с.

ISBN 978-5-7996-2250-3

В монографии рассматриваются теоретико-методические основы оценки инвестиционной привлекательности в электроэнергетике. Предложен методический подход комплексной оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании, позволяющий ранжировать риски развития по уровню их опасности, проводить сценарную оценку совокупного риска с учетом требований к экономическому капиталу компании. Предложен алгоритм принятия управленческих решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности компании, учитывающий изменение цен и спроса на энергию.

Представляет интерес для научных работников, специалистов энергокомпаний, аспирантов и студентов экономических специальностей высших учебных заведений.

*Работа выполнена при поддержке гранта Российского научного фонда  
(проект № 17–78–10039).*

УДК 332.146  
ББК У263-24

ISBN 978-5-7996-2250-3

© Чеботарева Г. С., 2017



## Содержание

Введение.....	5
Глава 1. Теоретико-методические основы оценки инвестиционной привлекательности в электроэнергетике.....	8
§ 1. Концептуальные основы развития инфраструктурного сектора экономики.....	8
§ 2. Специфика развития электроэнергетики в современных условиях .....	17
§ 3. Особенности современных подходов оценки инвестиционной привлекательности компании.....	27
Глава 2. Методический инструментарий оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании .....	42
§ 1. Концептуальные основы методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании.....	42
§ 2. Идентификация и группировка рисков развития энергогенерирующей компании.....	64
§ 3. Ранжирование рисков развития энергогенерирующей компании .....	74
Глава 3. Оценка инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании .....	99
§ 1. Сценарная оценка совокупного риска инвестиционного проекта энергогенерирующей компании.....	99
§ 2. Оценка инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании с учетом неопределенности.....	117
§ 3. Алгоритм принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании.....	126
Заключение.....	139
Список библиографических ссылок.....	141
Приложение 1. Специфика инфраструктурных отраслей.....	154

---

Приложение 2. Методика расчета требований к экономическому капиталу энергогенерирующей компании .....	165
Приложение 3. Методика расчета шкалы оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании .....	168
Приложение 4. Характеристика рисков энергогенерирующей компании.....	172
Приложение 5. Исходные данные к оценке инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании .....	174
Приложение 6. Расчет пороговых значений состояний рисков развития .....	178
Приложение 7. Оценка вероятностей рисков развития по сценариями инвестиционной привлекательности .....	185
Приложение 8. Состояния рисков развития энергогенерирующей компании .....	191
Приложение 9. Сценарная оценка совокупного риска инвестиционного проекта.....	197
Приложение 10. Проверка корректности методического инструментария.....	202
Приложение 11. Исходные данные к оценке экономического капитала энергогенерирующей компании .....	213
Приложение 12. Изменение совокупного риска при внедрении технологии проектного финансирования.....	215

## ВВЕДЕНИЕ

Декларированная на национальном уровне «Энергетическая стратегия России на период до 2035 года» предполагает комплексную структурную трансформацию энергетического сектора и его переход на качественно новый уровень, обеспечивающий потребности экономического развития России. Предполагаемые структурные изменения, в частности ускоренная модернизация основных производственных фондов, должны способствовать росту инвестиционной привлекательности и повышению конкурентоспособности топливно-энергетического комплекса.

В контексте сложившейся ситуации важным звеном энергетической инфраструктуры России, требующим длительного и последовательного решения возникающих перед отраслью вызовов, является электроэнергетика. По оценкам Международного энергетического агентства, в целях поддержки развития электроэнергетики, в частности устранения недостаточности существующих мощностей, вызванных растущим спросом на тепло- и электроэнергию, планируемого увеличения мощности, обновления устаревшего оборудования, обеспечения надежности генерации и выполнения экваториальных принципов в ближайшие 25 лет, инвестиционная потребность отрасли составит примерно 2000 млрд евро, 70 % из которых будут направлены на ввод в эксплуатацию новых энергогенерирующих объектов (ЭГО). Однако обеспечение реализации стратегических задач, стоящих перед энергогенерирующими компаниями (ЭГК), невозможно без привлечения требуемого объема инвестиционных ресурсов. Ситуация осложняется высокой неопределенностью, существующей в период финансового кризиса как в экономике, так и в энергобизнесе, которая способствует снижению привлекательности российских ЭГК для инвесторов. Поэтому в сложившихся условиях энергогенерирующим

компаниям требуется разработка специализированного к отрасли методического инструментария, позволяющего оценить инвестиционную привлекательность. Его применение позволит получить объективное заключение относительно текущего и перспективного уровня инвестиционной привлекательности ЭГК и принимать управленческие решения.

Отсутствие единой трактовки инвестиционной привлекательности и недостаточная разработанность методических основ оценки инвестиционной привлекательности ЭГК с позиции повышения уровня их конкурентоспособности на рынке электроэнергетики, отсутствие целостной методологии, позволяющей осуществлять комплексный анализ и давать объективную оценку существующим рискам развития, нарушающим нормальный ход инвестиционного процесса в отрасли, с учетом существующих особенностей, необходимость использования новых принципов и современного инструментария в процессе наращивания конкурентных преимуществ ЭГК предопределили актуальность настоящей работы.

В первой главе «Теоретико-методические основы оценки инвестиционной привлекательности в электроэнергетике» определены специфические характеристики ЭГК; на основе системного анализа современных подходов к оценке инвестиционной привлекательности предложены принципы оценки для разработки методического инструментария; с учетом специфики отрасли уточнено понятие инвестиционной привлекательности ЭГК.

Во второй главе «Методический инструментарий оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании» разработаны методика ранжирования рисков развития и методика оценки инвестиционной привлекательности ЭГК; по результатам идентификации рисков развития предложена их классификация в зависимости от среды влияния и области возникновения; на основе индивидуальной оценки состояния каждого риска развития составлен их общий рейтинг по степени опасности для ЭГК.

В третьей главе «Оценка инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании» разработаны сценарии инвестиционной привлекательности ЭГК; проведена сценарная оценка

совокупного риска инвестиционного проекта ЭГК; рассчитаны пороговые значения совокупного риска по сценариям и в зависимости от требований к экономическому капиталу компании. С учетом полученных результатов проведена оценка инвестиционной привлекательности ЭГК; разработан алгоритм принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности ЭГК.

## Глава 1

# ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

### § 1. Концептуальные основы развития инфраструктурного сектора экономики

Важность инфраструктурного сектора экономики в современном мире признана не только отечественными, но и зарубежными учеными. Выступая в качестве «базовой экономики» [1], инфраструктурный сектор оказывает всестороннее влияние на развитие промышленной, социальной и иных сфер. Поэтому изучение концептуальных основ развития инфраструктурных отраслей должно базироваться на комплексном анализе сектора, включая его специфические признаки (в том числе в инвестиционном аспекте), а также роль инфраструктуры в развитии экономики. Анализ понятия «инфраструктурные отрасли» показал, что в настоящее время существует единый выработанный подход в его толковании в качестве комплекса обслуживающих экономику отраслей. Одновременно с этим в литературе представлено несколько иных трактовок, оценивающих инфраструктурные отрасли через инвестиционный, пространственно-временной и другие аспекты.

Термин «инфраструктура» и первые теории в экономической литературе появились в конце 40-х гг. XX в. в работах американского экономиста Д. Кларка. Хотя еще раньше упоминания об инфраструктуре встречаются у А. Маршалла (1910). Данный термин был заимствован из военного лексикона, где трактуется как комплекс сооружений для обеспечения высокой эффективности

и непрерывности деятельности армии. Ряд авторов начало использования понятия «инфраструктура» в экономике связывает с восстановлением стран после Второй мировой войны и необходимостью развития отраслей промышленности, которым требовалось вспомогательное производство.

**Большая советская энциклопедия** объясняет происхождение термина «инфраструктура» из латинского языка: *infra* – «ниже» и *structura* – «строение, расположение» и дает определение инфраструктуре как «комплексу отраслей народного хозяйства, обслуживающих промышленное и сельскохозяйственное производство» [2, 3]. При этом в советской экономике выделялось только два вида инфраструктурных отраслей: непосредственно обслуживающие материальное производство и опосредованно связанные с ним. Такая трактовка рассматривает инфраструктуру только через призму материального производства.

В отличие от этого **Краткий географический словарь** и иные источники [4–7] среди функций инфраструктуры наряду с поддержанием и ростом материального производства выделяют «обеспечение повседневной жизни населения» [8] и развитие общества. Таким образом, более четко проявляется область социальной инфраструктуры, направленной на обеспечение определенного уровня жизни населения.

В **Энциклопедическом словаре** по рыночной экономике предлагается одно из наиболее полных определений инфраструктуры как «комплекса специфических трудовых процессов по производству и оказанию услуг» [9].

Ряд источников предлагают отличительную трактовку. Так, **Словарь иностранных слов** глобально определяет инфраструктурные отрасли в качестве основных составных элементов как общественной, так и политической жизни государства, главное предназначение которых – поддержание нормальной жизнедеятельности страны [10]. **Инвестиционный бизнес-словарь** рассматривает инфраструктурные отрасли с позиции потенциального объекта вложения капитала [11]. В **Глоссарии к стандартам оценки** инфраструктуры раскрываются в качестве активов, для которых

характерны неотъемлемость системы, узкоспециализированная сфера деятельности и нетранспортабельность [12].

Среди экономистов, изучающих основы и проблемы развития инфраструктуры, также существует ряд оригинальных трактовок. В. Кокорев в работе [13] рассматривает инфраструктуру в качестве «сетей», посредством которых происходит соединение отдаленных объектов и отраслей экономики в пространстве и времени, классифицируя их на:

- топливно-энергетический комплекс;
- водоснабжения и канализации;
- транспорт и телекоммуникация;
- связь [14].

Главный недостаток такого подхода – исключение из состава социальной и институциональной инфраструктуры.

**В. И. Кушлин**, в свою очередь, предполагает трактовать инфраструктурные отрасли как коммуникации [9]. В основе такого подхода лежит обращение к результатам работы инфраструктурных отраслей: не продуктам или товарам, а услугам, то есть обслуживанию, направленному на конкретного человека или вещь.

**О. Жуков** предлагает рассматривать инфраструктурные отрасли в качестве определенной части накопленного национального богатства [15]. Такой подход поддерживается многими авторами, так как существующая всеохватывающая система зданий, сооружений, дорог, иных объектов и активов связана с длительным сроком создания и значительным объемом вложений, как правило, бюджетных средств.

Таким образом, большинство из представленных трактовок подчинены общему подходу: он носит описательный характер и содержит в большинстве случаев перечень специфических для инфраструктуры функций. Отдельные авторы рассматривают инфраструктуру через инвестиционный аспект.

Для комплексного изучения концептуальных основ инфраструктуры следует рассмотреть ее структуру. В **Энциклопедическом словаре** [9] инфраструктура подразделяется на четыре вида: производственную, социальную (социально-бытовую), рыночную



и институциональную [2, 9]. Последние два вида, как правило, объединяют в один. Графически общая блок-схема инфраструктурных отраслей представлена в *Приложении 1* на рис. 1.

*Производственная инфраструктура* предназначена для создания необходимых условий, направленных на обеспечение эффективного производственного процесса в промышленном секторе экономики. Советские экономисты включали производственную инфраструктуру в состав материально-технической базы государства и определяли ее роль в качестве посредника между производителями и потребителями создаваемой продукции (например, транспорт и связь). В таком понимании производственная инфраструктура выступает в роли «единого межотраслевого комплекса» [15]. В настоящее время производственная инфраструктура включает в себя электроснабжение, газоснабжение, грузовой транспорт, оптовую торговлю, рекламу, связь, материально-техническое снабжение и др. [9, 15].

*Социальная инфраструктура* нацелена на создание и поддержание необходимых условий жизнедеятельности населения в целом, а также обеспечение условий по воспроизводству рабочей силы, поддержание здоровья, образования, профессиональной квалификации, переподготовки, общего интеллектуального развития и т. д. Следует отметить, что, не оказывая прямого воздействия на производственный цикл, социальная инфраструктура влияет косвенно на производство, так как от недостаточного уровня подготовки, квалификации, низкого уровня жизни, а также культурного и эмоционального состояния населения снижается производительность труда. Среди элементов социальной инфраструктуры к числу основных относятся здравоохранение, образование, розничная торговля, пассажирский транспорт, жилищно-коммунальное хозяйство и др. [9, 15].

Сравнительно новым видом является *рыночная (институциональная) инфраструктура*, которая появилась на этапе становления рыночных отношений. Она предназначена для «макроэкономического регулирования экономики» [15], обеспечения нормального и эффективного функционирования ее процессов. Данная

инфраструктура состоит из двух основных групп институтов и органов, относящихся к государственному и негосударственному влиянию на развитие национальной экономики. Первая включает государственные институты, которые осуществляют комплексное воздействие на макроэкономические процессы, включая учет, контроль и регулирование: государственный аппарат, представительские органы власти, налоговые инспекции, биржи труда и др. Они присутствуют в стране с любым типом экономики. Вторая группа – негосударственные институты, которые появились с только развитием рыночной экономики: коммерческие, эмиссионные, инвестиционные банки, страховые компании и т. д. На них возложены важные функции, связанные с аккумулярованием, мобилизацией, распределением денежных средств для стимулирования развития бизнеса, поддержания необходимого уровня жизни населения и др. В ряде случаев реализация данных функций осуществляется при участии государства. В целом в состав институциональной инфраструктуры входят:

1. Учреждения государственного регулирования экономики: Банк России, Федеральная налоговая служба, Федеральная таможенная служба и др. [9].

2. Кредитно-финансовая сфера: коммерческие банки, страховые компании, негосударственные пенсионные фонды и др.

Таким образом, инфраструктура оказывает существенное влияние на развитие абсолютно всех отраслей промышленности и экономики в целом, что обусловлено весьма тесной зависимостью между производством и вспомогательной сферой. Значимость инфраструктуры проявляется в ряде специфических признаков, которые разделяются на макроэкономические и внутригосударственные. Подробная схема специфики инфраструктуры представлена в *Приложении 1* на рис. 2. В макроэкономическом разрезе специфика проявляется в том, что инфраструктура это:

1. Часть национального богатства [16].
2. Стратегически значимые объекты, в том числе для поддержания национальной безопасности [17].
3. Определяет уровень эффективности развития экономики [2, 9].

4. Двигательная сила и фактор обеспечения научно-технического прогресса [15].

На внутринациональном уровне в первую очередь следует выделить значительный **внешний эффект**, который оказывают инфраструктурные отрасли. Он проявляется в воздействии на потребителей оказываемых услуг: высокая зависимость от тарифов на услуги при определении стоимости конечного товара, рентабельности продаж, финансовых результатов и т. д. Соответственно, повышение цен (например, на электроэнергию) ведет к росту стоимости производимой продукции и в итоге снижению эффективности работы компании. С другой стороны, инфраструктурные отрасли оказывают стабилизирующее воздействие на экономику: спрос на продукцию и услуги обслуживающего сектора практически не зависит от колебания и циклов развития экономики [9].

Второй отличительной чертой является высокий **мультипликативный эффект**: повышение спроса на товары и услуги предприятий инфраструктуры на первом этапе дает импульс к развитию самой отрасли, а на последующих – к росту всей экономики в целом [9]. По мнению ведущих экономистов, существует и обратный эффект: отставание темпов развития инфраструктуры от экономики негативно сказывается на темпах роста промышленности.

Третий характерный признак – **«территориальный аспект»**: уровень развития инфраструктурных отраслей отражает степень освоенности и уровень развития данного региона [18]. Такая черта инфраструктурных отраслей связана с всевозрастающей потребностью в них по мере заселения территории и развития производства. Также «территориальный аспект» связан с привязанностью предприятий инфраструктуры к данному региону и невозможностью их свободного перемещения. Это обусловлено необходимостью оказания соответствующих услуг в регионе и территориальным распределением предприятий инфраструктуры в зависимости от потребностей региона.

Следующая отличительная черта предполагает **обратную связь между инфраструктурой и экономикой**: уровень развития инфраструктуры определяется степенью экономического развития

общества [9]. Это объясняется тем, что производственные отрасли появились раньше инфраструктурного сектора. Соответственно, развитие инфраструктуры определяется потребностями «основных» отраслей и напрямую зависит от уровня промышленных и непромышленных сфер экономики. К числу исторических примеров такой связи можно отнести повсеместную электро- и газификацию, развитие и совершенствование процессов автоматизации на производстве и т. д.

В целом **двойственный характер инфраструктуры** проявляется и в ряде других признаков. С одной стороны, инфраструктурные отрасли предназначены для обеспечения эффективного функционирования и развития промышленности. С другой стороны, работа обслуживающих предприятий, как правило, не приносит прибыли инвесторам, а прибыль не является целью деятельности таких структур. В силу подобных особенностей субъектом, осуществляющим финансирование, обслуживание и регулирование предприятий отрасли, выступает государство [2]. Двойственность состоит во влиянии на процесс производства. С одной стороны, производственная инфраструктура напрямую влияет на объем производимого товара. С другой стороны, социальная инфраструктура осуществляет воспроизводство трудовых ресурсов, от уровня подготовки которых также зависит эффективность производственного процесса.

Одной из самых важных характеристик инфраструктурных отраслей следует назвать их **инвестиционную специфику**: инерционность инвестиционных процессов и низкая инвестиционная привлекательность. Это связано с длительным сроком окупаемости инвестиций, дороговизной основных производственных фондов и длительным сроком их замены, отсутствием возможности выбора потребителей услуг и наличием, как правило, ограниченного круга поставщиков необходимого сырья и материалов.

**Сетевой характер инфраструктуры** [13] выражается в ряде факторов:

- централизация – объединение инфраструктурных предприятий в сети;

- пространственный фактор – соединение взаимосвязанных точек хозяйственного пространства;
- временной фактор – хранение на складах товаров, материалов [15].

**Высокая социальная значимость оказываемых инфраструктурой услуг** состоит в обеспечении нормального функционирования предприятий и жизнедеятельности населения [9, 15].

Развитие рыночных отношений оказывает значительное влияние на данные отрасли, поэтому к числу **рыночных особенностей** инфраструктуры важно отнести статус предприятий сектора как естественных монополий в каждом из регионов. Это связано с государственным регулированием отрасли и практическим отсутствием конкуренции. Также для сектора характерна подверженность сильным изменениям при переходе к рыночным регуляторам [9] и в частную собственность [15]: главной проблемой становится возникновение угроз надежности, бесперебойности и качества оказываемых услуг.

**Особенности производственных процессов** на инфраструктурных предприятиях обуславливаются:

- производственная деятельность не предполагает создание нового продукта, а лишь увеличивает стоимость уже созданного;
- работа в режиме реального времени «здесь и сейчас»;
- неотъемлемость (совпадение во времени) процессов производства и потребления товара;
- материальность и нематериальность производимых предприятиями отрасли услуг, а также отсутствие, как правило, их заменителей;
- продукция инфраструктурных отраслей в отдельных случаях не подлежит хранению или складированию [9, 15, 17].

Таким образом, являясь опорой экономики, инфраструктурный сектор обладает широким кругом специфических признаков, которые и определяют их особое положение во взаимодействии с остальными отраслями. Инфраструктурные отрасли, оказывая огромное влияние на эффективность функционирования и развития экономики, в соответствии с тенденциями интернационализации выступают

фактором обеспечения роста международной конкурентоспособности российских корпораций. В частных случаях, оставаясь «за пределами строения», инфраструктурный сектор обеспечивает многообразное и длительное взаимодействие между различными субъектами рынка, позволяет оптимально размещать промышленные компании, повышать результативность их работы, стимулирует реализацию инвестиционных проектов, и выступает в конечном счете драйвером развития экономики и роста промышленности.

Следовательно, стабилизации и росту экономики должно предшествовать комплексное развитие инфраструктурного сектора, которое предполагает технологическое и техническое совершенствование предприятий. Решение поставленной задачи ученые видят в активном развитии глобального процесса «сервизации экономики» – вложения капитала, в первую очередь частного, в инфраструктурные отрасли [9]. Приоритетность использования частного капитала обусловлена рядом причин. Во-первых, это снижение доли бюджетных средств, направляемых на развитие сектора. Во-вторых, потребность в привлечении частного капитала стимулирует развитие самой инфраструктуры: необходимость возврата вложенного капитала с учетом заданного уровня доходности ведет, как правило, к мобилизации и повышению результативности работы предприятий сектора. Третья причина связана с важностью привлечения иностранного капитала: зарубежные инвесторы, как правило, являясь владельцами аналогичных инфраструктурных предприятий, стремятся применять передовые принципы управления и внедрять современные технологии. Как результат, несмотря на сложную внешнеполитическую и внешнеэкономическую ситуацию, это способствует повышению эффективности, качества и надежности функционирования предприятий инфраструктуры.

Однако привлечение частного капитала в отрасль невозможно без обеспечения инвестиционной привлекательности компаний. Для этого важно изучение особенностей современного инвестиционного процесса в отрасли. Как показано в *Приложении 1* на рис. 3, **инвестиционная привлекательность инфраструктурного предприятия** объединяет в себе *общенациональные* и *отраслевые*

факторы. Общенациональные факторы играют важную роль в первую очередь для зарубежных инвесторов и включают инвестиционный климат страны и региона, общий уровень развития региона, степень диверсификации промышленности и т. д. Изучение основывается на таких показателях, как валовый региональный продукт, объем производства по отраслям, объем инвестиций в регион и т. д. Отраслевые факторы условно разделены на две группы – связанные с инвестиционными и производственными особенностями (высокая стоимость обновления и обслуживания основных производственных фондов ведет к необходимости привлечения крупных инвестиций). Важно отметить, что для российских инфраструктурных компаний характерен низкий уровень инвестиционной привлекательности. Это связано, во-первых, с несоответствием условий реализации инвестиционных проектов концепции «риск – доходность» [19, 20], когда принятие высокого уровня инвестиционных рисков сопровождается низким уровнем доходности. Во-вторых, стратегия инвесторов, как правило, ориентируется на быстрый возврат вложенного капитала по нему, что нехарактерно для инфраструктурного сектора, который предполагает длительность сроков окупаемости инвестиций. Несоответствие интересов бизнеса и отрасли порождает сложности в привлечении частного капитала и требует разработки направлений повышения инвестиционной привлекательности.

Полученные результаты оценки концептуальных основ развития инфраструктурного сектора экономики стали базой для изучения специфики электроэнергетики в современных экономических условиях, а также для анализа теоретико-методических основ оценки инвестиционной привлекательности ЭГК.

## **§ 2. Специфика развития электроэнергетики в современных условиях**

Определив инфраструктурный комплекс как базовый, следует отметить, что именно энергетика является основополагающей в данной системе: выполняя возложенные на отрасль задачи, она обеспечивает эффективность работы промышленного сектора.

Придерживаясь строго научной трактовки, энергетическая инфраструктура включает в себя все этапы технологического процесса, начиная от получения (добычи) первичных топливных и энергетических ресурсов и заканчивая их преобразованием в конечную энергию, транспортировкой и распределением среди потребителей [21–23]. В ее составе, как правило, выделяют два крупных сектора: топливно-энергетический комплекс (ТЭК) и энергопотребляющую систему [23, 24].

ТЭК представляет собой сложноорганизованную и многоаспектную развитую систему, функциональный потенциал которой направлен на добычу и обогащение различных видов природных ресурсов, а также их преобразование в иные требуемые виды энергии, транспортировку и распределение среди конечных потребителей [25, 26]. Следовательно, по технологическому признаку ТЭК объединяет в себе пять базовых структурных звеньев:

1. Добыча топлива (нефти, газа, угля и др.).
2. Переработка полученных природных ресурсов.
3. Специализированные виды транспорта (нефте-, газопроводы и др.).
4. Преобразование первичных природных ресурсов в электро- и теплоэнергию.
5. Транспортировка электрической и тепловой энергии до конечных потребителей [22, 23].

С отраслевой точки зрения, ТЭК включает основные секторы: нефтяная, угольная, газовая, атомная промышленность и электроэнергетика [22, 24, 26]. Первые четыре отрасли предусматривают добычу (или производство в случае с ядерным топливом и при необходимости и обогащение), переработку, складирование, транспортировку и продажу соответствующего природного ресурса: нефть, бурый и каменный уголь, природный газ и т. д. Электроэнергетика предполагает производство, распределение и сбыт электрической энергии (в когенерации с тепловой и другими видами энергии) [17, 22, 27].

Второй сектор энергетической инфраструктуры – *энергопотребляющая система* – состоит из трех частей (подсистем): электропотребляющая, теплотребляющая и топливотребляющая [21, 23, 24, 26].



Таким образом, энергетика представляет собой сложную систему, охватывающую сферы добычи сырья, производства, транспортировки, распределения и потребления энергии. Взаимосвязь элементов энергетической инфраструктуры представлена в *Приложении 1* на рис. 4. Ниже рассмотрена специфика развития электроэнергетики, как одного из главных элементов энергетической инфраструктуры и энергетического бизнеса в сфере генерации.

Электроэнергетика представляет собой совокупность источников генерации электроэнергии (преобразование любого вида энергии в электрическую посредством электростанций) и потребителей электроэнергии, которые объединены электрическими связями (сетями) [22, 27, 28]. Значимость и роль электроэнергетики в развитии экономики определяется главной целью ее функционирования – снабжение энергией потребителей, а также благодаря наличию широкой взаимозаменяемости видов топлива при производстве электроэнергии. Это делает сферу электроэнергетики стратегически и социально значимой отраслью экономики [23]. Важнейшей тенденцией развития электроэнергетики в современных условиях является объединение электростанций разных типов в энергосистемы с целью создания наиболее экономичных режимов работы различных типов электростанций, эффективного покрытия пиковых нагрузок и т. д.

Состав электроэнергетики с учетом уже данной характеристики технологического процесса и по видам генерации, а также с учетом типов электростанций (ЭС), участвующих в процессе преобразования энергии, представлен в *Приложении 1* на рис. 5. Также рисунок раскрывает организационную структуру электроэнергетики, в частности в сфере генерации энергии. Ее особенность состоит в наличии двух уровней системы: энергогенерирующих компаний и принадлежащих им энергогенерирующих объектов. Первый уровень в организационной структуре электроэнергетики – энергогенерирующая компания. Функции, выполняемые ЭГК, являются типичными для любого акционерного общества, однако предполагают специфику в зависимости от характера деятельности:

1. Стратегическое управление компанией и входящими в нее объектами.
2. Контроль надежности и повышения эффективности работы действующих объектов компании.
3. Реализация проектов компании (например, модернизация, реконструкция или строительство нового объекта).
4. Привлечение необходимого объема финансирования проектов.
5. Увеличение капитализации и инвестиционной привлекательности компании, повышение энергоэффективности.
6. Внедрение энергосберегающих технологий, содействие повышению энергоэффективности российской экономики и др. [17, 29, 30].

В число ЭГК после реформирования РАО ЕЭС в середине 2000-х гг. входят территориальные генерирующие компании (ТГК), оптовые генерирующие компании (ОГК), ПАО «ФСК ЕЭС», ОАО «Росэнергоатом», ПАО «РусГидро», а также ряд независимых компаний и прочих производителей энергии [17, 25, 29, 31]. В результате реструктуризации энергетических активов в 2012–2014 гг. ряд ТГК и ОГК были объединены в ПАО «Т Плюс», ПАО «Интер РАО», ООО «Газпром Энергохолдинг» и ООО Группа «Сибирская генерирующая компания».

Различные виды электростанций, входящих в состав ЭГК: теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), конденсационные электростанции (КЭС), гидроэлектростанции (ГЭС) и др., – образуют второй уровень в организационной структуре электроэнергетики – энергогенерирующие объекты. Особенность деятельности ЭГО определяется непосредственно производством электрической энергии и тепла, а также обеспечением качественной стороны данного процесса.

В соответствии с Энергетической стратегией России до 2030 г. среди основных задач по развитию энергетической инфраструктуры, в том числе электроэнергетики, поставлено достижение управляемого стабильного роста темпов инвестиционного процесса в национальной энергетической системе, обеспечивающего ускоренное развитие и постоянную модернизацию предприятий

электроэнергетики [31]. Следовательно, развитие электроэнергетики и генерирующих компаний возможно лишь при условии построения специфического инвестиционного процесса, который должен быть организован с учетом характерных особенностей и отличительных черт объекта исследования. Главным субъектом, активизирующим процесс развития в электроэнергетике, выступает энергетический бизнес. В соответствии с возложенными на него функциями перед конкретными компаниями ставится задача не только по получению прибыли и ее распределению на инновационное технологическое развитие, но и привлечению инвестиционных ресурсов, направляемых на решение стратегических задач.

Переходя к специфике электроэнергетики, следует отметить, что она выражается в комплексе отраслевых факторов, которые определяют технологические, структурные, экономические и иные особенности развития, а также формируют основные черты, отличающие инвестиционный процесс в электроэнергетике от других секторов экономики. Одним из важнейших признаков электроэнергетики является ее *уникальный социальный статус* [17, 32, 33], суть которого состоит в исключительной роли отрасли при обеспечении жизнедеятельности общества и развитии экономики. С одной стороны, это отсутствие замены производимого товара – электроэнергии. С другой стороны, на компании возложены требования норм социальной ответственности: надежное, высококачественное, безопасное снабжения электроэнергией потребителей, а также постоянное техническое и технологическое совершенствование для удовлетворения возрастающего спроса на энергетические услуги.

Являясь одной из самых *топливоемких отраслей* народного хозяйства, в электроэнергетике затраты на сырье составляют порядка 50–70 % в себестоимости производимой продукции. При этом максимально возможный КПД составляет 60 % (около 40 % топлива не участвуют в производстве, а превращаются в отходы, загрязняя окружающую среду).

*Экологическая специфика* состоит во взаимодействии энергокомпаний с окружающей средой, что проявляется в виде непрерывных выбросов в атмосферу вредных веществ (окислы азота, серы и др.),

тепла. Это является одной из причин капиталоемкости отрасли, так как предполагает высокозатратное строительство и эксплуатацию специальных природоохранных объектов.

Наравне с **высокотехнологичностью** электроэнергетики специфика проявляется в исключительно высокой **наукоемкости**: высокий уровень автоматизации производственного цикла и постоянное научно-техническое развитие. Использование передовых технологий и достижений науки позволяет достичь рационального использования ресурсов, увеличить продолжительность полного жизненного цикла основных производственных фондов и т. д.

На особенности инвестиционного процесса в энергетике оказывает влияние **высокая степень зависимости развития отрасли от уровня развития ее основных потребителей** [17, 24] – промышленных предприятий, а также коммунально-бытового хозяйства (КБХ). Так, быстрый рост промышленных предприятий ведет к увеличению объемов производства и потребления энергии. С одной стороны, повышаются показатели деятельности ЭГК. С другой стороны, возрастают требования к инновационному технологическому развитию энергокомпаний, так как для обеспечения надежности предоставляемых услуг развитие энергетики должно опережать промышленность.

Ориентация на **прогнозы объемов энергопотребления (учет спроса на энергоресурсы)** связана с разработкой стратегии развития ЭГК и регионов [34–36]. Выявление дополнительной потребности в генерирующих мощностях способствует активизации инвестиционного процесса в отрасли. Однако насыщение мощностями определяет предел инвестирования на энергорынке.

Среди внутренних факторов важно выделить необходимость **обеспечения высокого уровня конкурентоспособности** ЭГК, главным фактором которого является активизация процесса инновационного развития [17, 37]. Сфера генерации энергии представляет собой конкурентную часть энергетического бизнеса между энергокомпаниями-производителями, между энергокомпаниями и собственными генерирующими установками потребителей. Важным условием поддержания высокого уровня надежности как

фактора конкурентоспособности является создание избыточных генерирующих мощностей. Наряду с повышением коммерческой эффективности возникает потребность в привлечении инвестиций для создания новых и модернизации существующих ЭГО.

В современных условиях одним из направлений развития энергогенерации является **распространение децентрализованной (малой) энергетики**, суть которой состоит в переориентации потребителей на использование собственных распределенных источников энергии [38–41]. Помимо задач, связанных с интеграцией децентрализованной энергетики в региональную энергосистему, сложившаяся тенденция обостряет конкурентную борьбу за потребителя. Основными задачами развития малой энергетики на основе создания соответствующей технологической платформы являются: а) снижение капиталовложения при строительстве ЭГО; б) повышение надежности энергообеспечения; в) внедрение новых технологий малой энергетики; г) снижение цен на электро- и теплоэнергию и т. д. Следовательно, перед ЭГК возникает необходимость отвечать на вызовы времени и обеспечивать высокий уровень конкурентоспособности централизованной системы генерации, привлекая инвестиционные ресурсы в первую очередь для обеспечения надежности и бесперебойности энергоснабжения.

**Сочетание свободного (конкурентного) рынка и естественных монополий** является результатом рыночных преобразований в отрасли и свидетельствует о либерализации электроэнергетического рынка, переходе к открытому конкурентному энергобизнесу [17, 22, 33]. Это считается одним из факторов, активизирующих инвестиционный процесс, а следовательно, и развитие отрасли. Так, анализ рынка показал, что частные инвестиции для компаний, работающих в сфере генерации энергии, являются основным источником финансирования [33]. С другой стороны, относительно недавнее внедрение рыночных механизмов и сохраняющее государственное воздействие создают противоречия при стимулировании развития сферы передачи энергии: несовершенство государственного регулирования способствует возникновению сложностей при привлечении внешних инвестиций и стимулирует низкую восприимчивость

компаний к техническим нововведениям. В подобной ситуации наличие естественной монополии обусловлено отсутствием замены производимой электроэнергии другим товаром. Поэтому, чтобы защитить население и предприятия народного хозяйства от завышения цен, необоснованных отказов в обслуживании и др., государство контролирует и регулирует данную отрасль, определяя «правила игры» на рынке. Следовательно, в сложившейся ситуации рынок оказывается не способен в полной мере стимулировать развитие отрасли. К числу факторов, ограничивающих возможности сектора по развитию либерализации, следует отнести высокую капиталоемкость энергетических объектов, что делает нецелесообразным вложением капитала в конкурирующие компании, и относительная дешевизна энергии для потребителя в связи с использованием эффекта масштаба производства.

**Технологическая специфика** связана с совпадением во времени процессов производства и потребления энергии и невозможность создания запасов производимой электроэнергии [17, 24, 25]. Это обуславливает необходимость привлечения дополнительных инвестиций по созданию резервов генерирующих мощностей и запасов топлива на случай резкого увеличения спроса на электроэнергию. Помимо этого, для отрасли характерна непрерывность производственного процесса [17], что предусматривает значительный уровень автоматизации производственного цикла. Среди прочего технологическая специфика электроэнергетики проявляется во взаимозаменяемости технологий генерации энергии [22] и зависимости работы и профилактики ЭГО от времени суток [24, 32] и времени года [17].

Представленные особенности определяют **инвестиционную специфику энергогенерации**: *высокий уровень капиталоемкости строительства новых и реконструкции существующих ЭГО, длительность сроков сооружения (как правило, более 10–15 лет) и эксплуатации энергооборудования на объектах, длительность периода окупаемости инвестиций, низкая рентабельность ЭГК (в среднем по отрасли – 12,5 %, в сфере тепловой генерации – 2–13 %) и др.* [17, 33, 42]. Данные признаки предопределяют инерционность инвестиционного развития электроэнергетики и требуют применения

дополнительных мер по ее преодолению. *Высокий уровень капиталоемкости отрасли* заключается в значительном объеме затрат, связанных с созданием и модернизацией ЭГО, поддержанием надежности, приобретением сырья, соблюдением экологических стандартов и т. д. [17, 24, 33, 42]. Высокая стоимость строительства и технического перевооружения ЭГО обуславливается в основном длительностью данного процесса, сложностью работ по монтажу уникального оборудования, выполнением технологических стандартов и т. д. Уникальность и техническая сложность энергетического оборудования, высокие трудозатраты при его установке и обслуживании обуславливают *длительность сроков сооружения и эксплуатации ЭГО*. В итоге совокупность данных факторов приводит к *длительности сроков окупаемости инвестиций и низкой рентабельности компаний сектора*.

Представленная специфика развития электроэнергетики, а также положения Энергетической стратегии России до 2030 г. [31] и 2035 г. [43] позволили определить базовые условия развития отрасли:

1. Толкование роли энергетики как «стимулирующей инфраструктуры», а не «локомотива развития» экономики.

2. Переход от ресурсо-сырьевого к ресурсо-инновационному развитию отрасли [43]: распространение инноваций внутри страны, модернизация существующих технологий.

3. Развитие конкурентных начал в отрасли: решение задачи недостаточного уровня развития конкурентных процессов на рынках электроэнергии и энергомощности на базе эффективной энергетической структуры.

4. Ориентация на «энергетическую безопасность»: рационализация структуры топливно-энергетического баланса [43]; «энергетическую эффективность»: восстановление инновационного цикла, преодоление системного технологического отставания в освоении и внедрении современных энергоэффективных технологий и текущего низкого уровня энергоэффективности.

5. Ориентация на «бюджетную эффективность энергетики»: максимизация общеэкономического эффекта [43].

6. Ориентация на «экологическую безопасность энергетики».
7. Внедрение принципов устойчивого развития: социальной ответственности, экологической эффективности и инновационного развития ЭГК [43].
8. Снижение зависимости национальной энергосистемы от фактора природного сырья – природного газа.
9. Преодоление дефицита собственных инвестиционных ресурсов и т. д.

Рассмотрев специфику электроэнергетики, следует отметить, что ее влияние на инвестиционный процесс в отрасли неоднозначно. С одной стороны, уникальность и высокая социальная значимость создают предпосылки для непрерывного развития отрасли, а структурная стабильность и отсутствие реальной альтернативы для электроэнергии как энергоносителя способствуют активизации инвестиционного процесса. С другой стороны, высокий уровень капиталоемкости и относительно низкая рентабельность ЭГК снижают привлекательность сектора для инвесторов, так как практическое отсутствие возможности получения требуемого уровня доходности заставляет потенциальных кредиторов искать иные источники вложения капитала. Краткая характеристика и влияние специфики на активизацию инвестиционного процесса в отрасли представлены в *Приложении 1*, табл. 1. Основным фактором, замедляющим процесс инвестиционного развития, является несовпадение интересов бизнеса и долгосрочных общественных целей: капиталоемкость и отсутствие быстрого коммерческого эффекта.

Логика инвестиционного процесса в энергогенерации представлена в *Приложении 1* на рис. 6. Активизации инвестиционного процесса, как правило, предшествует понимание собственниками бизнеса того, что ЭГК всегда должна находиться в процессе непрерывного инновационного технического развития (1). Однако в условиях рыночной экономики реализация соответствующих проектов невозможна без привлечения достаточного объема инвестиций, в первую очередь за счет средств частных инвесторов. Возникающая потребность стимулирует активизацию инвестиционного процесса (2). Тем не менее для получения ресурсов ЭГК



должна соответствовать заявляемым кредиторами требованиям, то есть быть инвестиционно привлекательной. В настоящее время оценка инвестиционной привлекательности ЭГК (3), как правило, включает анализ общеэкономического состояния, финансово-экономических показателей компании, проектных данных и др. Однако низкий уровень инвестиционной привлекательности ЭГК порождает для инвесторов определенные внешние и внутренние риски, реализация которых может привести к утрате активов. Дополнительно возникновение конкурентной среды в сфере генерации, в первую очередь между большой и малой также способствуют возникновению новых специфических рисков. В связи с тем, что система риск-менеджмента в компаниях электроэнергетики находится на начальном уровне [44], то этап комплексной оценки рисков (4) является практически условным и не дает объективного ответа на вопрос, насколько опасно подобное инвестирование. Поэтому принятие положительного инвестиционного решения (5.1), которое способствует активизации инвестиционного процесса (6) и в перспективе развитию ЭГК (7), возможно лишь при наличии дополнительных механизмов и гарантий возврата капитала инвестору. В остальных случаях частный инвестор откажется финансировать подобный проект (5.2).

Наименее разработанным компонентом при оценке инвестиционной привлекательности ЭГК в представленной логике является этап комплексной оценкой рисков, что актуализирует данную задачу. Разработка инструментария объективной оценки рисков способствует повышению качества оценки инвестиционной привлекательности ЭГК и позволит однозначно ответить на вопрос о ее привлекательности для инвесторов.

### **§ 3. Особенности современных подходов оценки инвестиционной привлекательности компании**

Разработке методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности российских энергогенерирующих компаний предшествует изучение особенностей, преимуществ

и недостатков существующего методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности.

Термин «инвестиционная привлекательность» является достаточно молодым, поэтому единых подходов к его пониманию со стороны отечественных и зарубежных экономистов еще не выработано. Важно отметить, что инвестиционная привлекательность и процессы, которые с ней неразрывно связаны, играют важную роль в развитии как отдельной компании, так и всей экономики. В отечественной литературе сложились два основных подхода к трактовке инвестиционной привлекательности компании, отличающиеся методами и подходами оценки: традиционный и комплексный. Под *традиционным подходом* [45, 46] понимается использование классических методов оценки финансового состояния предприятия, рекомендуемых методическими указаниями, утвержденными соответствующими правительственными органами. Подобная методика не предполагает принятие во внимание современных рыночных показателей, характеризующих развитие экономики. При *комплексном подходе* [45–48] изучение инвестиционной привлекательности компании также предполагает использование системы критериев для оценки ее финансового состояния. Однако в данном подходе используется многокритериальная система, основанная на полном комплекте финансовой отчетности с применением внеучетных данных о предприятии. Это обусловлено диверсификацией предприятий по отраслям, различием предприятий по уровням развития корпоративной культуры.

Анализ отечественной и зарубежной литературы позволил выделить пять основных направлений в трактовке *инвестиционной привлекательности компании*. Основным критерием для подобной группировки также выступили применяемые методы к оценке инвестиционной привлекательности. *Первая группа* авторов в основу понятия инвестиционная привлекательность закладывает категорию риск как важнейшую характеристику любого процесса финансирования, а в качестве критерия оценки предлагает использовать популярную в теории инвестиций концепцию «доходность – уровень риска», дополняя ее фактором «горизонта владения актива» [44, 45,

49–60]. Оценка приемлемости для инвестора принимаемого уровня риска, а также эффективности вложений является главным преимуществом такого подхода. Однако оценка уровня риска ограничивается, как правило, изучением рыночных показателей, характеризующих общее состояние отрасли, уровень систематического бета-риска, требуемую альтернативную доходность инвестирования и т. д. без учета основных фактических и прогнозных финансовых показателей деятельности компании.

Выявленные недостатки частично устраняются *второй группой* экономистов, которые связывают инвестиционную привлекательность компании не только с общими рыночными показателями, но и с финансовым состоянием самой компании [45, 61–69]. В основе подобной оценки лежит использование текущих и прогнозных финансовых результатов, а также показателей рыночной активности. Использование приемов и методов финансового анализа представляет собой классический подход при оценке инвестиционной привлекательности компании. При дополнительном учете факторов рыночной среды он позволяет, как правило, комплексно изучить не только количественные, но и качественные параметры деятельности, в том числе деловую репутацию, востребованность, отношение к компании, уровень инновационности производства [63] и т. д.

Акцент на комплексном учете экзогенных и эндогенных факторов, оказывающих воздействие на деятельность компании, предложен *третьей группой* [58, 60, 70–74]. Однако главным критерием анализа выступает субъективная оценка в виде интеграции влияния внешних и внутренних «ячеек инвестирования» [73] на компанию. В целом необходимость комплексного анализа обусловлена открытостью рынков, свободным движением товара и невозможностью составить прогнозы развития компании, опираясь только на данные внутренних отчетов.

Один из частных подходов к трактовке инвестиционной привлекательности компании, разработанный на основе данных ее финансового состояния, предлагается *четвертой группой*. Его суть состоит в оценке капитала компании [63, 75, 76]. Следовательно, отождествление понятий инвестиционная привлекательность

и капитал компании предопределяют специфику оценки изучаемой категории: анализ структуры и эффективности управления фондами непосредственным образом влияет на принятие инвестиционного решения.

Наравне с представленными подходами важно учитывать позиции, цели и задачи субъектов инвестиционной деятельности [75, 77–81]. Представители *пятой группы* в определении инвестиционной привлекательности основываются на требованиях и ожиданиях участников инвестиционного процесса. Такие цели и мотивы субъектов финансирования являются первичными в оценке инвестиционной привлекательности, так как при разработке методики следует понимать, кто будет инвестором и каких целей он стремится достичь. В зависимости от их видов дифференцируются определения и подходы к оценке [56, 77, 79, 81, 82]:

1. *Государство*, осуществляя финансирования различных субъектов, в первую очередь принимает во внимание необходимость поддержки различных отраслей и секторов экономики, реализации государственных программ. Поэтому при оценке инвестиционной привлекательности эффективность и доходность вложений, как правило, для государства вторичны.

2. *Коммерческий банк* как учреждение, всегда нацеленное на извлечение прибыли, в первую очередь оценивает возможность заемщика вернуть кредит вовремя и в полном объеме. Поэтому для банка главный критерий инвестиционной привлекательности – кредитоспособность клиента.

3. *Для частных и институциональных инвесторов* показателями, оценивающими инвестиционную привлекательность, являются прибыль на совокупные активы, выплаченные дивиденды, рыночная капитализация и т. д. Таким образом, инвестиционная привлекательность субъекта идентична общепринятым показателям эффективности деятельности.

4. *Иностранные инвесторы* оценивают, помимо уровня риска и доходности субъекта, «страновые» и региональные показатели: имидж государства (в том числе на мировых рынках капитала), инвестиционный климат в стране и регионе, состояние

политического законодательства (защита прав инвесторов), экономическое состояние и др.

5. Для *стратегических инвесторов* понятие инвестиционной привлекательности компании тесно связано с ее конкурентоспособностью. Причем инвестиционная привлекательность рассматривается в качестве составляющего элемента, определяющего конкурентные позиции компании на рынке.

6. *Владелец компании* оценивает инвестиционную привлекательность через тот объем выгод, которые будут получены благодаря финансированию: обновление основных производственных фондов, технологическая модернизация, расширение существующего и диверсификация производства, выпуск новой продукции, выход на новые рынки сотрудничества.

Разнообразие трактовок инвестиционной привлекательности компании порождает множество подходов к ее оценке. Мировая практика оценки инвестиционной привлекательности показывает, что для разных стран существуют собственные критерии [45, 69]. Например, японские компании при анализе инвестиционной привлекательности полагаются на стратегическое положение фирмы на внутреннем и мировом рынке, считая, что главными факторами является перспектива и время. Европейские и российские компании, как правило, за временной фактор оценки берут срок окупаемости инвестиций, сочетая его с фондоотдачей вложений. Компании стран Северной Америки (в первую очередь США) при анализе базируются на двух показателях: эффективность инвестиций и остаточный доход.

Учитывая опыт и традиции всех государств, следует отметить, что в России оценка инвестиционной привлекательности сопровождается рядом проблем. Так, определяются две главные методические проблемы оценки инвестиционной привлекательности: *проблема формализации* – сложность количественного выражения результатов оценки и *проблема спецификации методических подходов* – отсутствие учета отраслевой и региональной специфики оценки при исследовании различных субъектов [69]. Ряд авторов также выделяют:

- неоднозначность в толковании термина «инвестиционная привлекательность»;
- отсутствие унификации используемых при оценке показателей, что объясняется отсутствием точного законодательного регулирования и порождает невозможность объективного сравнения объектов оценки между собой при использовании различных методик;
- широкая направленность методик: отсутствие учета отраслевой специализации субъекта и связанной с этим специфики деятельности;
- отсутствие объективного научного обоснования методических положений анализа и интерпретации результатов, что порождает субъективизм при принятии инвестиционных решений [58, 59, 83].

Представленный ниже анализ современных методик оценки инвестиционной привлекательности подтверждает указанные проблемы.

Методы оценки инвестиционной привлекательности условно можно разделить на три большие группы:

1. *Методы факторного анализа*: однофакторный, двухфакторный и многофакторный анализ.

2. *Математические (экономико-математические) методы*: корреляционный, дисперсионный методы, методы оптимизации, математического моделирования, межотраслевого баланса и т. д.

3. *Методы экспертных оценок*: аналитический метод в виде докладной записки, коллективный опрос, метод «мозгового штурма», «следования за лидером», метод «Дельфи», «Интервью» и др. [84–90].

Методы факторного и экономико-математического анализа относятся к категории количественных методов. Экспертные оценки составляют группу качественного анализа. Существует и третья группа – синтез количественной и качественной оценок.

В отечественной и зарубежной литературе к числу самых распространенных и общепринятых в экономике *количественных* методов оценки, используемых при принятии инвестиционных решений, относят:

- определение срока окупаемости инвестиций (PP);
- расчет средней доходности инвестиций (AR);
- расчет чистой приведенной стоимости (NPV);
- определение внутренней нормы доходности (IRR) и др. [19, 20, 42, 91 – 99].

Среди зарубежных моделей количественной оценки рисков широко применяются модели «CAPM» [20], «Z»-модель Альтмана [100], «BERI» [101], методики Гарвардской школы бизнеса [102], Тейна – Уотера, Котлера – Хейзлера, а также используемые журналами *The Economist*, *Fortune*, *Euromoney*, экспертными агентствами *Moody's*, *Standart&Poor* [103] и др. Сочетание количественных и качественных методик широко используется в банковской сфере. К числу наиболее популярных подходов относят [104, 105]: кредитный скоринг Д. Дюрана [106], метод «А-счета» Дж. Аргенти [107], комплексная методика французских банков [104] и т. д. Следует отметить, что использование большинства из представленных методик в их первоначальном виде при оценке инвестиционной привлекательности ЭГК не является возможным, так как они обладают весьма широкой сферой применения и не учитывают специфику отрасли. Поэтому, основываясь на общепринятом инструментарии, авторы разрабатывают собственные частные подходы.

Среди сторонников *количественной оценки* инвестиционной привлекательности можно выделить несколько подходов. Представлена *семифакторная модель оценки инвестиционной привлекательности компании* [108, 109]. Она оценивает инвестиционную привлекательность через показатель рентабельности активов в качестве главного критерия. В зависимость рентабельности ставятся следующие факторы: чистая рентабельность продаж, коэффициент текущей ликвидности, соотношение заемного капитала и активов и т. д. Принятие инвестиционного решения в такой модели базируется на показателе рентабельности активов: чем выше его значение, тем эффективнее работает предприятие, тем оно более привлекательно. К преимуществам такого подхода следует отнести использование математических расчетов и минимизацию субъективизма. Среди недостатков можно отметить изучение лишь внутренних финансовых

показателей деятельности компании, без учета макросреды, а также отсутствие пороговых критериев значения рентабельности, определяющих возможность/невозможность финансирования инвестиционного проекта.

*Модель интегральной оценки инвестиционной привлекательности* основана на использовании пяти блоков внутренних финансовых показателей компании: эффективность использования основных и материальных оборотных средств, финансовое состояние, использование трудовых ресурсов, инвестиционная деятельность и эффективность хозяйственной деятельности [110]. На первом этапе определяются интегральные оценки по каждому из блоков: сравнение рассчитанных значений и выведенных эталонных величин, что является преимуществом данного подхода. На втором, заключительном, рассчитывается совокупный показатель по всему предприятию. Однако отсутствие учета внешних факторов и минимального допустимого порога снижают объективность получаемых результатов.

Комплексный учет внешних и внутренних показателей осуществлен в *методе*, который сводит к итогу значений трех разделов: общего, специального и контрольного [54]. Общий раздел учитывает комплекс внешних факторов и уровень руководства компании. Специальный раздел предполагает анализ финансовых показателей компании. На всех основных этапах методики происходит выставление балльных оценок в качестве унификации и стандартизации всех показателей. Контрольный раздел предназначен для итогового расчета инвестиционной привлекательности компании с учетом полученных баллов и весовых коэффициентов. Всесторонняя оценка деятельности компании позволяет учитывать множество рисков ее развития. Использование качественных подходов при оценке уровня менеджмента компании, расчете критериев для выставления баллов и весовых коэффициентов снижает объективность оценки, но является сложной методической задачей.

Анализ инвестиционной привлекательности может быть интерпретирован как *оценка чувствительности инвестиционных рисков* [59]. В основе методики находится комплексный математический аппарат, который предполагает расчет основных показателей



чувствительности и вероятностей их выхода из зон устойчивости. Одновременно с этим учитывается динамика изменения рисков во времени (по мере развития жизненного цикла инвестиционного проекта) и региональный фактор (на основе инвестиционной привлекательности региона). Представленный подход оценки инвестиционных рисков может быть внедрен в качестве составляющего элемента оценки инвестиционной привлекательности ЭГК, так как является весьма основательным и объективным, но только при условии учета отраслевой специфики и финансовой оценки.

Несмотря на все неоспоримые преимущества количественных методов оценки инвестиционной привлекательности, их востребованность, они обладают рядом недостатков. Данные методы не учитывают отраслевой специфики, за основу берется финансово-экономический анализ без учета фактора риска (например, банкротства фирмы-инициатора или самого проекта) и др. Поэтому применение лишь данных методов без синтеза с иными количественными и качественными подходами ограничивает возможности комплексно оценить инвестиционный проект и увеличивает вероятность риска невозврата средств инвесторов.

*Качественные методы* анализа, как правило, в первоначальном виде также практически не используются, а модернизируются с учетом возникающих требований. Главным фактором оценки является конкурентная борьба между компаниями [111]. Первый этап – оценка уровня интенсивности конкуренции – базируется на *модели движущих сил конкуренции М. Портера* [112, 113], а второй этап оценивает стадии развития конкурентной борьбы. Оценка осуществляется на основе балльно-рейтинговой шкалы. Сопоставление результатов каждого этапа говорит об уровне инвестиционной привлекательности субъекта (в частности, данная методика направлена на оценку отраслей). Данный подход является оригинальным, но ограничивает понимание инвестиционной привлекательности лишь внешними факторами конкуренции, а основным инструментом анализа здесь является экспертное суждение.

На основе *интеграции методов количественного и качественно-го анализа* разрабатываются методики, позволяющие комплексно

подойти к оценке инвестиционной привлекательности субъекта, учитывая факторы внешней и внутренней среды, а также снизить субъективность оценки. *Многофакторный анализ инвестиционной привлекательности* в понятие инвестиционной привлекательности как интегрального показателя включает целый комплекс факторов: общественно-политические, природно-хозяйственные, психологические и т. д. [58, 114, 115]. Как правило, выраженные количественно индикаторы усредняются с учетом весов. К числу пользователей данной методики относится лондонский финансовый журнал *Euromoney*, который рассчитывает интегральный показатель надежности по девяти факторам (в том числе кредитоспособность, доступность кредита, политический риск и др. [58]). Данный подход представляет собой синтез качественного и количественного методов, так как некоторые факторы, а также весовые коэффициенты могут быть оценены только экспертным путем.

Подход, основанный на *двухфакторной оценке* анализирует две группы факторов: инвестиционный потенциал и инвестиционный риск [53]. В качестве факторов по аналогии с предыдущим подходом используется набор индикаторов, усреднение которых осуществляется на основе весовых коэффициентов.

*Однофакторный интегральный подход* берет за основу расчет средних величин инвестиционного потенциала и определенных типов риска и предполагает группировку всех показателей на основе корреляционно-регрессионного анализа. Разные авторы выделяют свой главный критерий для оценки инвестиционной привлекательности: «рыночная реакция регионов» [114, 116], «институты общества» [115] или «имидж региона» [117, 118]. В итоге полученные результаты сравниваются с составленными экспертами рейтингами.

Предлагается *методика, учитывающая отраслевую специализацию* [58]. Она включает территориальные факторы и отраслевые особенности субъектов, а интегральный показатель инвестиционной привлекательности рассчитывается как полученная прибыль за минусом потерь от рисков. Унификация полученных величин происходит на основе балльной шкалы и экспертным путем. Таким образом, традиционное относительное соотношение показателя

эффективности и рискованности заменяется абсолютным сравнением. Однако не решается проблема субъективизма, а итогом к принятию решения о финансировании является ранжирование субъектов без учета пограничных значений возможных состояний.

В основе *«инвестиционного термометра»* лежит сочетание количественной оценки статистических показателей и экспертного суждения [83]. Результат оценки представляет собой «температуру» каждого субъекта, которая рассчитывается от общероссийской величины, принятой за 0 градусов.

Главное преимущество методов, основанных на сочетании количественных и качественных подходов, состоит в комплексности и широте охвата факторов при оценке инвестиционной привлекательности. При математическом обосновании принимаемых решений (например, пороговых значений показателей) с учетом специфики отрасли представленные методы или их отдельные этапы могут быть использованы при создании новой методики оценки инвестиционной привлекательности непосредственно ЭГК. Тем не менее рассмотренные подходы являются по своей сути универсальными, им характерен субъективизм, и они не учитывают отраслевой принадлежности, в том числе к электроэнергетике.

Сложность поиска и изучения подходов к оценке инвестиционной привлекательности именно энергокомпаний связана, как правило, с их практическим отсутствием или недопущением широкого пространства в открытом доступе. Однако ряд экспертов выделяет основные требования к оценке инвестиционной привлекательности компаний энергетического сектора. Так, говорится о необходимости дебюрократизации инвестиционных процессов в электроэнергетике как фактора развития инвестиционной привлекательности компаний [119]. Основным ее условием является информационная открытость компаний сектора и соблюдение приоритетности инвестирования в наиболее важные объекты для поддержания энергетической безопасности отрасли. При оценке инвестиционной привлекательности энергетической компании следует учитывать такие факторы, как производственно-технологические, ресурсные, институциональные, нормативно-правовые, инфраструктурные

и деловая репутация [119]. При оценке энергоинвестиционной привлекательности региона предлагается учитывать экономическую и энергетическую безопасность региона с осуществлением комплексной оценки инвестиционных показателей, а также потенциала региона и деструктивных факторов, снижающий его потенциал [120, 121].

Отраслевая специфика электроэнергетики порождает особенности, возникающие при оценке инвестиционной привлекательности компаний, часть из которых отражена в аналитическом отчете [44] компании KPMG. В соответствии с данным исследованием «для привлечения в отрасль частных инвесторов и кредитных организаций» наиболее важную роль играют процессы оценки и управления характерными для отрасли рисками наравне с «реалистичным прогнозированием ее развития». Следовательно, оценка инвестиционной привлекательности ЭГК отождествляется с оценкой присущих ей рисков. Однако имеющиеся особенности ЭГК определяют текущий начальный уровень развития системы оценки и управления рисками в отрасли [44, 122, 123]:

1. Возрастает потребность создания персонифицированной риск-политики, а также входящей в нее стратегии по управлению рисками. Однако в настоящее время у 83 % энергетических компаний отсутствует оформленная документированная политика в сфере риск-менеджмента.

2. Отсутствие, как правило, специальных органов в структуре энергетических компаний, реализующих функцию оценки и управления рисками: только 16 % компаний создали направление, связанное с управлением рисками. Более того, примерно в 40 % энергетических компаний данная функция отсутствует полностью. Также российские энергокомпании не применяют практику привлечения независимых экспертов в состав комитета рисков.

3. Минимальный уровень использования профессиональных моделей рынка при прогнозировании данных (0–1 %). Как правило, большинство отечественных компаний используют собственные модели рынков (83 %) и прогнозы регулирующих органов (83 %) при общей мировой тенденции к их интеграции с разработками профессиональных аналитиков.

4. К процессу оценки рисков российские энергетические компании, как правило, применяют общий централизованный подход без учета специфики рисков. Тем не менее использование преимущественно количественных подходов к оценке является одним из основных достоинств отечественного отраслевого риск-менеджмента. Среди основных методов количественной оценки рисков наиболее популярными являются сценарный анализ (58 %), Value at Risk (29 %), стресс-тестинг (13 %) и Gross Margin at Risk (13 %). Однако около 30 % компаний вообще не проводят количественную оценку рисков.

5. Несоответствие международной практике процесса разработки регулярной отчетности по количественной оценке рисков. Как правило, в российских компаниях подобная отчетность либо не разрабатывается, либо является частью ежеквартальной финансовой отчетности. Аналогичный период в зарубежных компаниях составляет от одного дня до месяца.

6. Внедрение в российских энергетических компаниях обособленных трейдинговых подразделений (50 % компаний уже внедрили) и автоматизация их деятельности на основе ERP- и ETRM-систем и иного программного обеспечения. Подобные продукты используют только 21 % компаний.

Наравне с низким уровнем развития и применения в России актуальных международных требований в области риск-менеджмента современный методический инструментарий характеризуется отсутствием отлаженного процесса оценки и управления рисками как составляющего фактора оценки инвестиционной привлекательности в отечественных ЭГК. Выявленные в процессе анализа множественные и серьезные недостатки оценки инвестиционной привлекательности в энергокомпаниях могут привести к принятию ошибочного инвестиционного решения и потере капитала. Это требует разработки современного методического инструментария, позволяющего рассчитать не только агрегированное значение инвестиционной привлекательности ЭГК, но оценить уровень влияния отдельных угроз на его состояние. Анализ показал, что неотъемлемым элементом в оценке инвестиционной привлекательности

являются риски развития. Именно они определяют текущий уровень инвестиционной привлекательности энергокомпании, а их анализ позволяет обозначить перспективы инвестиционного и инновационного развития ЭГК.

Под *риском развития* понимается перспектива возникновения потерь, в том числе непредвиденных, характеризующаяся, как правило, многоаспектностью и степенью неопределенности и отрицательно воздействующая на уровень развития ЭГК за счет нарушения надежности и эффективности ее работы при реализации риска.

С учетом характеристики риска как фактора инвестиционной привлекательности и особенностей инвестиционного процесса в электроэнергетике *инвестиционную привлекательность энергогенерирующей компании* можно определить как признак ЭГК, определяющий ее возможность принимать на себя инвестиционные обязательства на основе комплексной оценки рисков, которые идентифицируются специфическими характеристиками развития энергогенерации.

В связи с тем, что в настоящее время а) традиционных подходов к оценке инвестиционной привлекательности ЭГК недостаточно; б) они не позволяют провести глубокий комплексный анализ по ряду критериев; в) не учитывают совокупность специфических для электроэнергетики факторов, то это требует дополнения существующих методологических принципов оценки инвестиционной привлекательности ЭГК рядом иных, которые будут основой при разработке соответствующего методического инструментария. К существующим методологическим принципам оценки непосредственно в энергетике относят:

1. Принцип *социальной целесообразности*, который основывается на изучении потребности в модернизации существующего или создании нового ЭГО для обеспечения изменяющегося спроса предприятий и КБХ на энергию.

2. Принцип *экономической эффективности*, состоящий в обеспечении минимального уровня доходности инвесторов по итогам введения и эксплуатации ЭГО за счет в первую очередь денежных потоков, формируемых от деятельности объекта инвестирования.

3. Принцип *адекватности риска* – соответствие принимаемого инвесторами и собственниками ЭГК уровня рискованности реализуемого проекта ожидаемому уровню его доходности, а также способности ЭГК отвечать по своим обязательствам принадлежащими ей чистыми активами.

4. Принцип *инвестиционной обеспеченности*, определяющей достаточность капитала инвесторов и собственников ЭГК для модернизации существующего или создания нового ЭГО.

5. Принцип *сценарности*, предполагающий изучение различных сценариев инвестиционной привлекательности ЭГК в зависимости от ряда внешних факторов, а также состояния ЭГК.

Исследование особенностей оценки инвестиционной привлекательности ЭГК показало, что данные принципы для энергетики необходимо дополнить:

1. *Спецификой отрасли*, определяющей набор изучаемых рисков развития.

2. *Комплексностью*, основанной на учете идентифицированных рисков развития, а также отраслевых и региональных особенностях ЭГК.

3. *Объективностью*, предполагающей приоритетное использование количественных подходов оценки, что позволяет решить проблему количественной интерпретации получаемых результатов.

## Глава 2

# МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ

Процесс формирования инвестиционной привлекательности ЭГК представляет собой сложную систему отношений между производителями энергии, ее потребителями, инвесторами и прочими контрагентами по поводу формирования, сохранения и развития конкурентных преимуществ ЭГК. Однако анализ существующего методического инструментария позволили выявить ряд принципиальных недостатков в оценке инвестиционной привлекательности: отсутствие необходимой формализации с учетом отраслевой специфики, приоритет качественной оценки или анализ только финансово-экономических показателей деятельности и т. д. Поэтому для объективной оценки уровня инвестиционной привлекательности ЭГК требуется создание соответствующего методического инструментария. Другой составляющей процесса оценки является идентификация и информационно-аналитическое обеспечение экзогенных и эндогенных рисков развития, оказывающих непосредственное воздействие на инвестиционную привлекательность ЭГК, качественная и количественная оценка их состояния, а также составление общего рейтинга рисков.

### **§ 1. Концептуальные основы методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании**

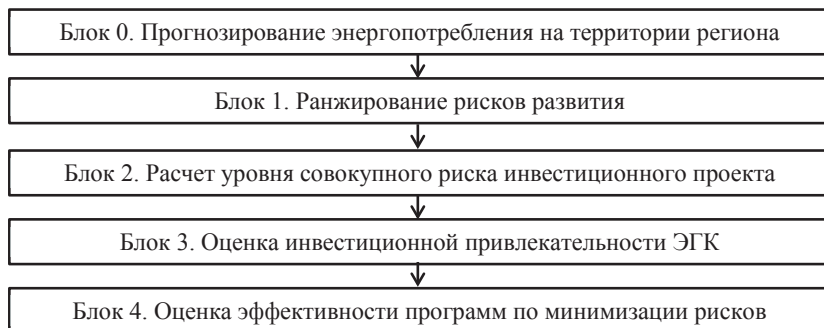
Разработка методического инструментария основывается на системе оценки ЭГК, составляющими которой являются ранжирование рисков развития по уровню их опасности, оценка



уровня совокупного риска, расчет шкалы оценки инвестиционной привлекательности и оценка эффективности мероприятий по снижению текущего уровня совокупного риска. Выполнение поставленных задач возможно при глубоком анализе эндогенных рисков, которые характеризуют деятельность ЭГК, а также при изучении экзогенных рисков, в том числе специфических для отрасли. В процессе исследования применяются преимущественно методы системного анализа.

Для оценки инвестиционной привлекательности ЭГК принципиальное значение имеет определение границ изменения состояния рисков, превышение допустимого уровня которых приводит к развитию негативных процессов. Расчет и оценка данных границ осуществляется на основе анализа значительного массива статистических данных по каждому риску. Следовательно, при проведении оценки также важно учесть показатели, характеризующие ретроспективное и текущее состояние рисков. Это дает возможность оперативно установить причины снижения уровня инвестиционной привлекательности ЭГК.

Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК проводится с помощью разработанного методического инструментария, состоящего из пяти блоков и 17 этапов, общая схема которого представлена на рис. 1.



*Рис. 1. Общий алгоритм методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности ЭГК*

**Предварительный блок методики** – *прогнозирование энергопотребления на территории* предполагает оценку реальной потребности региона во вводе дополнительных энергогенерирующих мощностей. Это оценка целесообразности создания нового или увеличения мощностей существующего ЭГО на территории. В рамках данного блока осуществляется расчет и сопоставление показателей объема производимой электроэнергии на территории до введения ЭГО с учетом предельных возможностей и резервов мощностей существующих объектов; объема потребляемой электроэнергии на территории с учетом возрастающих или снижающихся потребностей в будущем. Полученная разница ( $\Delta$ ) свидетельствует о наличии/отсутствии потребности во вводе дополнительных энергогенерирующих мощностей:

- если  $\Delta \gg 0$ , то потребление энергии на территории полностью покрывается за счет существующих возможностей и создание нового ЭГО нецелесообразно;
- при  $\Delta < 0$  возникает социальная и коммерческая необходимость в создании новых ЭГО. В данном случае появляется потребность и в оценке инвестиционной привлекательности компании, инициирующей данный процесс.

В рамках **первого блока «Ранжирование рисков развития»**, включающего 10 этапов и взаимосвязанных с ними расчетов, предполагается формирование рейтинга идентифицированных рисков. Достижению данного результата способствуют проведение комплексной системы расчетов, в том числе набор и нормирование статистических данных по рискам, оценка их градусного эквивалента, расчет границ изменения состояний рисков, вероятностей реализации рисков и т. д. Необходимость составления общего рейтинга рисков обусловлена методическими особенностями инструментария. В последующем результаты, полученные по итогам первого блока, являются основой для графического анализа рисков и расчета величины совокупного риска. Алгоритм первого блока этапов представлен на рис. 2.

На **этапе 1** осуществляется «Идентификация рисков», которая предполагает:



Рис. 2. Схема этапов ранжирования рисков развития

- определение перечня рисков, характерных для ЭГК, ее объектов и проекта;
- систематизацию рисков по среде влияния и области возникновения;
- определение особенностей каждого из рисков с позиции влияния на ЭГК.

Помимо этого, этап 1 связан с «идентификацией статистических показателей», позволяющих оценить фактическое значение каждого риска в динамике в соответствии с их экономическим смыслом.

**Этап 2** «Распределение показателей рисков по группам влияния» предполагает группировку показателей в зависимости от их

влияния на инвестиционную привлекательность на показатели прямой (ППЗ) и обратной зависимости (ПОЗ). ППЗ характеризуются единонаправленной тенденцией между изменениями показателя и соответствующего ему риска, то есть с ростом значения показателя возрастает и уровень риска. В отличие от этого ПОЗ определяются разнонаправленной зависимостью между изменениями показателя и риска, то есть рост значения показателя свидетельствует об уменьшении уровня риска.

Важность данного этапа обуславливается требованием последующего нормирования показателей рисков: приведение к общей сопоставимости разноизмеряемых величин в связи с наличием «расстояния в многомерном пространстве» [22, 124].

*Этап 3 «Нормирование исходных данных показателей рисков»* отдельно осуществляется по формуле линейного масштабирования для показателей прямой и обратной зависимости. В первом случае для нормирования исходных данных используется формула (1):

$$X_j^H = \frac{X_j - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (1)$$

где  $X_j^H$  – нормированное значение величины  $j$ -го риска;

$X_j$  – фактическое значение исследуемого показателя  $j$ -го риска;

$X_{\min}$  – минимальное значение исследуемого показателя  $j$ -го риска за весь анализируемый статистический ряд;

$X_{\max}$  – максимальное значение исследуемого показателя  $j$ -го риска за весь анализируемый статистический ряд;

$j$  – порядковый номер исследуемого показателя риска.

Показатели обратной зависимости нормируются при помощи формулы (2), которая преобразована из формулы (1) с учетом методических особенностей:

$$X_j^H = \frac{X_{\max} - X_j}{X_{\max} - X_{\min}}, \quad (2)$$

*Этап 4* предусматривает «*Общее распределение нормированных данных по рискам*» на четыре группам состояний: минимальный, допустимый, высокий, критический уровень влияния риска.

Разделение возможных состояний рисков на четыре группы является более целесообразным с точки зрения повышения точности и объективности оценки как отдельных рисков, так в целом инвестиционной привлекательности ЭГК. Ниже приведена краткая характеристика каждого из состояний с точки зрения его влияния на инвестиционную привлекательность ЭГК.

Состояние *минимального уровня влияния риска* (УВР) характеризуется либо полным отсутствием, либо слабым влиянием рисков на инвестиционную привлекательность со стороны внешней и внутренней среды ЭГК. Риски, относящиеся к данному состоянию, как правило, оперативно упреждаются субъектами менеджмента компании за счет современного рыночного инструментария (например, хеджирование, производные финансовые инструменты и т. д.) и не требуют существенных затрат.

Экзогенные и эндогенные риски, попадающие в группу *допустимого уровня влияния*, обладают повышенным влиянием на инвестиционную привлекательность по сравнению с предыдущей группой. Управление внутренними рисками в данном состоянии не затруднено, однако нейтрализация внешних рисков требует, как правило, роста затрат. В данном состоянии приобретает важность принцип оперативности риск-менеджмента. Его несоблюдение обуславливает возможность быстрого перехода рисков в следующее состояние.

*Высокий уровень влияния риска* является предкризисным для инвестиционной привлекательности ЭГК. Риски, попадающие в данное состояние, как правило, существенно снижают показатель инвестиционной привлекательности. В таком случае требуется применять срочные и, как правило, высокозатратные мероприятия по минимизации возникших угроз. Соблюдение принципа оперативности предполагает использование только собственных ресурсов компании, что в большинстве случаев ограничивает итоговый эффект. Скорость и значимость перехода рисков в следующую группу возрастает.

Состояние *критического уровня влияния* рисков характеризуется значительным ослаблением сопротивляемости показателя инвестиционной привлекательности к воздействию внешних и внутренних угроз. Необходимость быстрого преодоления воздействия рисков предполагает срочную мобилизацию собственных и привлеченных ресурсов. Нейтрализация эндогенных рисков, принадлежащих данному состоянию, возможна, однако при управлении экзогенными угрозами отсутствует уверенность в их минимизации. Стоимость управления подобными рисками существенно возрастает. Преобладание рисков в данном состоянии в общей структуре может свидетельствовать о полной потере инвестиционной привлекательности.

Характеристика величины риска в определенном состоянии представлена ниже и на рис. 3.

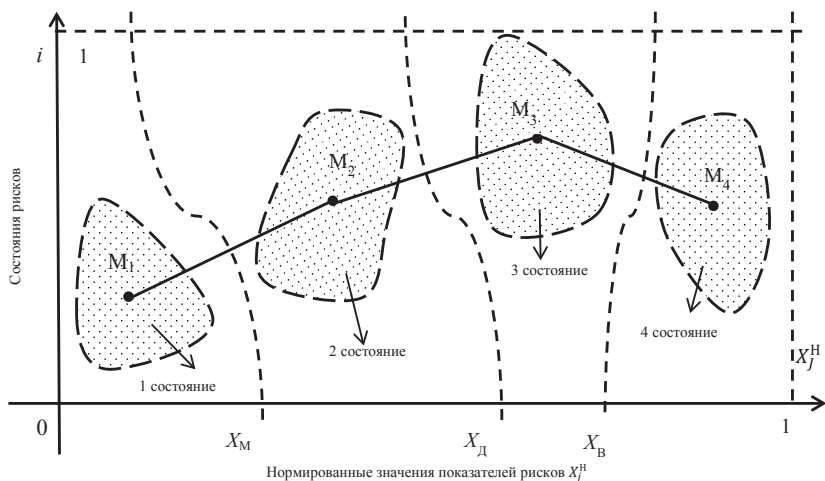


Рис. 3. Общее представление о распределении нормированных значений показателей рисков развития по состояниям

- 1) минимальный уровень влияния риска:  $x_j \in [0; x_M]$ ;
- 2) допустимый уровень влияния риска:  $x_j \in (x_M; x_Д]$ ;
- 3) высокий уровень влияния риска:  $x_j \in (x_Д; x_В]$ ;

4) критический уровень влияния риска  $x_j \in (x_B; 1]$ ,

где  $x_M$  – значение границы изменения состояния минимального на допустимый уровень влияния риска,  $x_D$  – значение границы изменения состояния допустимого на высокий уровень влияния риска,  $x_B$  – значение границы изменения состояния высокого на критический уровень влияния риска.

Главное правило распределения нормированных значений рисков по группам состояний: рост уровня влияния риска с ростом значения определяющего его показателя. Целью подобного распределения является последующий расчет значений границ изменения состояний рисков, а также итоговое ранжирование рисков, предполагающее учет уровня их влияния на инвестиционную привлекательность ЭГК.

**Этап 5** включает «Проведение предварительных расчетов» для оценки значений границ изменения состояний по каждому риску:

1) математическое ожидание ( $M_i$ ) по каждому риску в каждом состоянии для определения единичных векторов математических ожиданий по каждому состоянию (где  $i$  – порядковый номер исследуемого состояния риска,  $i=1, 4$ );

2) единичные вектора разницы между каждым значением риска в каждом состоянии и соответствующим ему математическим ожиданием ( $X_j - M_i$ ), а также их транспонированные значения  $\left( (X_j - M_i)^T \right)$  (где  $j$  – порядковый номер исследуемого риска,  $j=1, n$ );

3) ковариационные матрицы по каждому состоянию рисков:

$$S_i = \frac{1}{n-1} * \sum_{i=1}^n (X_n - M_i) * (X_n - M_i)^T, \quad (3)$$

где  $S_i$  – ковариационная матрица  $i$ -го состояния рисков;

4) обратные ковариационные матрицы ( $S_i^{-1}$ ) по каждому состоянию рисков;

5) сумма обратных матриц пограничных состояний  $\left( (S_i^{-1}) + (S_{i+1}^{-1}) \right)$ ;

6) определители ковариационных матриц по каждому состоянию ( $|S_i|$ );

7) единичные вектора разниц математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{i+1} - M_i$ ) и их транспонированные значения.

Результатом *этапа 6* является «Расчет индивидуальных границ изменения состояния рисков», который осуществляется по формуле (4) на основе метода Байеса. Его суть состоит в том, что «для совокупности объектов ... объект с параметрами  $X$  следует относить к совокупности  $i$ , если» [86, 126–128]:

$$\ln(c_i q_i) - 0,5 * \left( (X - M_i)^T * S_i^{-1} * (X - M_i) - \ln |S_i| \right) - \left( \ln(c_{i+1} q_{i+1}) - 0,5 * \left( (X - M_{i+1})^T * S_{i+1}^{-1} * (X - M_{i+1}) - \ln |S_{i+1}| \right) \right) = 0, \quad (4)$$

где  $X$  – вектор переменных в общем пространстве исследуемых рисков;

$M_i, M_{i+1}$  – математические ожидания  $i$ -го и  $(i+1)$ -го состояний;

$S_i, S_{i+1}$  – ковариационные матрицы  $i$ -го и  $(i+1)$ -го состояний;

$q_i, q_{i+1}$  – априорные вероятности появления объектов из  $i$ -го,  $(i+1)$ -го состояний;

$c_i, c_{i+1}$  – цены ошибочного отнесения объектов к  $i$ -му и  $(i+1)$ -му состоянию.

Линия, проходящая через центроиды  $i$ -го и  $(i+1)$ -го состояний (рис. 3) с координатами  $M_i$  и  $M_{i+1}$ , будет иметь следующий вид:

$$X = b * (M_{i+1} - M_i) + M_i, \quad (5)$$

где  $b$  – параметр прямой [86, 127, 129].

Подставляя формулу (5) в формулу (4), получается (6):

$$\begin{aligned} \ln(c_i * q_i) - 0,5 * \left( (b * (M_{i+1} - M_i) + M_i - M_i)^T * S_i^{-1} * (b * (M_i - M_{i+1}) + \right. \\ \left. + M_i - M_i) - \ln |S_i| \right) - \left( \ln(c_{i+1} * q_{i+1}) - 0,5 * \left( (b * (M_{i+1} - M_i) + M_i - M_{i+1})^T * \right. \right. \\ \left. \left. * S_{i+1}^{-1} * (b * (M_{i+1} - M_i) + M_i - M_{i+1}) - \ln |S_{i+1}| \right) \right) = 0. \end{aligned} \quad (6)$$

После проведения алгебраических преобразований с формулой (6) образуется квадратное уравнение стандартного типа (7):



$$b^2 * A_1 + b * A_2 + A_3 = 0, \quad (7)$$

где  $A_1, A_2, A_3$  – переменные, причем

$$A_1 = 0,5 * (M_{i+1} - M_i)^T * (S_i^{-1} + S_{i+1}^{-1}) * (M_{i+1} - M_i), \quad (8)$$

$$A_2 = (M_{i+1} - M_i)^T * S_{i+1}^{-1} * (M_{i+1} - M_i), \quad (9)$$

$$A_3 = -0,5 * (M_{i+1} - M_i)^T * S_{i+1}^{-1} * (M_{i+1} - M_i) - \ln \frac{c_i * q_i}{c_{i+1} * q_{i+1}} + 0,5 * \ln \left| \frac{S_{i+1}}{S_i} \right| \quad (10)$$

Однако в связи с тем, что значения границ изменения состояний рисков всегда принадлежат отрезку от нуля до единицы, то корень квадратного уравнения (7) должен удовлетворять условию:  $b_0 \in [0; 1]$ . В противном случае уравнение (7) корней не имеет. При выполнении указанных условий вектор значений границ изменения состояния рисков определяется по формуле (11):

$$X_0 = b_0 * (M_{i+1} - M_i) + M_i. \quad (11)$$

Данный единичный вектор находит значения границ для всех исследуемых рисков только между состояниями  $i$  и  $(i+1)$ . Следовательно, при анализе более чем двух состояний рисков исследование необходимо продолжить, используя аналогичный математический аппарат для состояний  $(i+1)$  и  $(i+2)$  и т. д.

На *этапе 7* осуществляется «Расчет градусного влияния каждого риска на инвестиционную привлекательность». Градусный эквивалент характеризует уровень влияния каждого риска на инвестиционную привлекательность ЭГК. Важность обуславливается тем, что в последующем, в том числе для ранжирования рисков и расчета их совокупной величины, потребуются не нормированные значения показателя по каждому риску, а их градусный эквивалент. Его значение варьируется от 0 до 90 градусов. Данная методика предусматривает прямое соответствие между нормированным и градусным

значением показателя риска, расчет которого осуществляется по формуле (12):

$$X_j^{\Gamma P} = X_j^H * 90^\circ. \quad (12)$$

Аналогичным образом рассчитываются градусные значения для границ изменения состояния рисков.

**Этап 8 «Оценка фактического состояния каждого риска».** Оценка и анализ фактического значения каждого риска происходит путем его отнесения в одну из групп состояний в соответствии с полученными значениями границ их изменения, как показано на рис. 4. Попадание риска в определенную группу свидетельствует об уровне влияния данного риска на инвестиционную привлекательность.

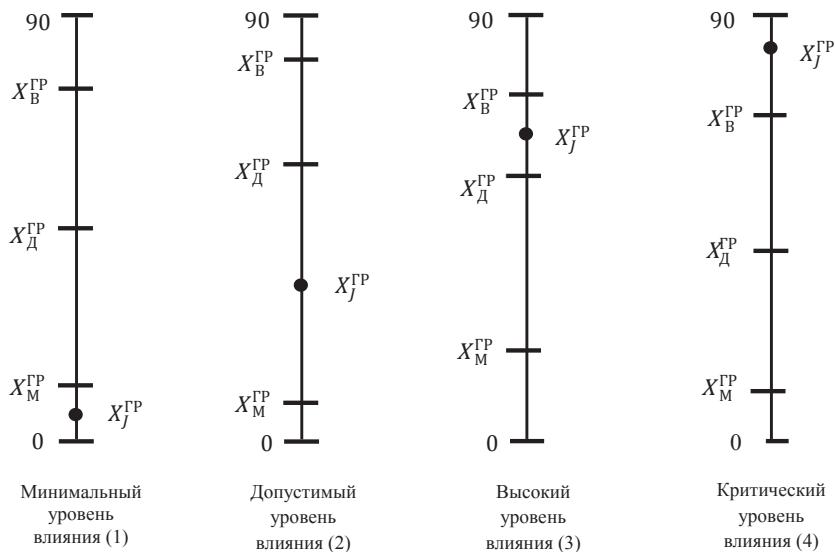


Рис. 4. Шкалы состояний рисков развития, градусы

**Этап 9 «Расчет вероятностей реализации рисков»**, под которой понимается количественно выраженная оценка перспектив потерь, в том числе непредвиденного характера, вследствие возникновения рисков, оказывающих негативное воздействие

на инвестиционную привлекательность ЭГК. Данная методика предусматривает расчет максимальной и минимальной вероятностей реализации каждого из рисков на основе анализа динамики статистических данных. Расчет максимальной вероятности риска представлен в формуле (13):

$$P_j^{\max} = \frac{e_j^{\max}}{E_j}, \quad (13)$$

где  $P_j^{\max}$  – максимальная вероятность реализации  $j$ -го риска.  $P_j^{\max} \in [0; 1]$ ;  $e_j^{\max}$  – фактическое максимальное количество неблагоприятных изменений показателя риска за исследуемый период;

$E_j$  – общее количество изменений индикатора риска за период.

Оценка размера минимальной вероятности риска предусматривает учет не всего объема неблагоприятных изменений, а только его определенной части в соответствии с принятым горизонтом отсеечения риска по формуле (14):

$$P_j^{\min} = \frac{e_j^{\min}}{E_j}, \quad (14)$$

где  $P_j^{\min}$  – минимальная вероятность реализации  $j$ -го риска.  $P_j^{\min} \in [0; 1]$ ;  $e_j^{\min}$  – фактические неблагоприятные изменения величины риска за период, которые определяются принятым горизонтом отсеечения риска.

Под горизонтом отсеечения риска ( $G_s$ ) понимается относительная величина, которая оценивает динамику неблагоприятного изменения изучаемых показателей риска путем отсеечения определенного числа негативных результатов динамики, соответствующих выборке (от 0 до  $G_s$ ). Конкретная величина горизонта отсеечения риска зависит от изучаемого сценария инвестиционной привлекательности ЭГК и включает в себя тот объем неблагоприятных изменений, который соответствует общеэкономическому и внутрифирменному состоянию. Соотношение между показателями количества неблагоприятных событий следующее:  $e_j^{\min} \ll e_j^{\max} \ll E_j$ .

Рассчитанные вероятности используются при расчете совокупного значения риска и при ранжировании рисков в качестве дополнительного критерия.

**Этап 10** «Составление общего рейтинга рисков» учитывает ряд критериев. Первым критерием является уровень влияния риска на инвестиционную привлекательность ЭГК. Данный показатель определяет принадлежность риска определенному состоянию. Следовательно, наиболее опасными считаются те риски, значения показателей которых попадают в группу критического уровня влияния. Наименее опасными признаются риски, значения показателей которых попадают в группу минимального уровня влияния. После группировки рисков по соответствующим им состояниям ранжирование продолжается внутри каждой группы состояния в соответствии со значением второго критерия – относительное значение риска внутри группы. Формула для расчета относительного значения риска в каждой группе состояний индивидуальна: соотношение фактической нормированной величины риска и фактической нормированной величины верхней границы соответствующего состояния, выраженных в градусном измерении. Для состояния минимального влияния риска расчет относительного показателя осуществляется по формуле (15):

$$Y_j = X_j^{\Gamma P} / X_{Mj}^{\Gamma P}, \quad (15)$$

где  $Y_j$  – относительный показатель риска;

$X_j^{\Gamma P}$  – фактическое значение  $j$ -го показателя риска, в градусах;

$X_{Mj}^{\Gamma P}$  – верхнее пограничное значение состояния минимального влияния  $j$ -го риска, в градусах.

При допустимом влиянии риска используется формула (16):

$$Y_j = X_j^{\Gamma P} / X_{Dj}^{\Gamma P}, \quad (16)$$

где  $X_{Dj}^{\Gamma P}$  – верхнее пограничное значение состояния допустимого влияния  $j$ -го риска, в градусах.

При высоком влиянии риск используется расчетная формула (17):

$$Y_j = X_j^{\text{ГР}} / X_{\text{Вj}}^{\text{ГР}}, \quad (17)$$

где  $X_{\text{Вj}}^{\text{ГР}}$  – верхнее пограничное значение состояния высокого влияния  $j$ -го риска, в градусах.

При критическом влиянии риска расчет относительного показателя осуществляется по формуле (18):

$$Y_j = X_j^{\text{ГР}} / 90^\circ. \quad (18)$$

Дополнительными критериями при составлении рейтинга рисков в случае совпадения указанных выше показателей являются значения максимальной и при необходимости минимальной вероятностей рисков.

Основной целью ранжирования является выявление наиболее опасных угроз для инвестиционной привлекательности на заданный период времени. Поэтому после составления полного рейтинга рисков и определения наиболее опасных требуется разработка комплексной программы по минимизации влияния рисков. Помимо этого, полученный рейтинг является основой для последующего графического анализа изучаемых рисков и расчета совокупного риска.

**Второй блок** этапов предполагает «**Расчет уровня совокупного риска**» на основе полученного рейтинга рисков развития, а также графической интерпретации совокупного риска. В последующем рассчитанное значение совокупного риска используется при оценке инвестиционной привлекательности ЭГК. Алгоритм второго блока этапов показан на рис. 5.

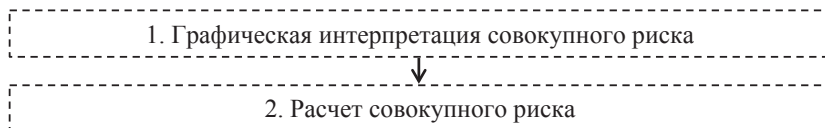


Рис. 5. Схема этапов оценки уровня совокупного риска

**Этап 1** «Графическая интерпретация совокупного риска» основывается на использовании данных рейтинга рисков развития, в том числе уровня влияния каждого риска на инвестиционную привлекательность ЭГК, максимальной и минимальной вероятности. Пример графической иллюстрации совокупного риска представлен на рис. 6. Порядок расположения рисков на графике зависит от занимаемых ими рейтинговых номеров: в порядке убывания уровня влияния (угол  $\gamma$  между отрезками) на инвестиционную привлекательность.

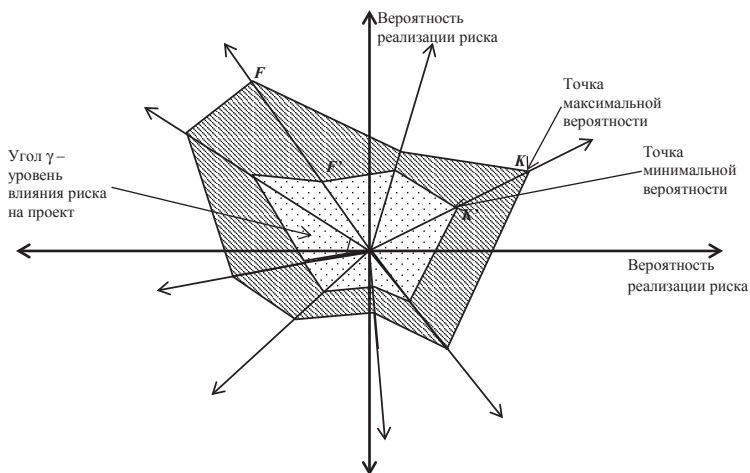


Рис. 6. Графическая интерпретация совокупного риска инвестиционного проекта

**Этап 2** «Расчет совокупного риска» осуществляется на основе полученной графической интерпретации. В первую очередь рассчитывается размер риска при максимальной вероятности его реализации по формуле (19):

$$R^{\max} = \frac{1}{2} * \left( \sum_{j=1}^n (p_j^{\max} * p_{j+1}^{\max} * \sin \gamma_{j+1}) + p_1^{\max} * p_n^{\max} * \sin \gamma_n \right), \quad (19)$$

где  $R^{\max}$  – значение риска при максимальной вероятности его реализации;

$n$  – количество исследуемых рисков;

$p_j^{\max}$  – длина стороны образованного треугольника, равная максимальной вероятности реализации  $j$ -го риска;

$p_{j+1}^{\max}$  – длина стороны образованного треугольника, равная максимальной вероятности реализации  $(j+1)$ -го риска;

$j$  – порядковый номер каждого риска в соответствии с рейтингом;

$\gamma_{j+1}$  – угол, отражающий уровень влияния  $(j+1)$ -го риска группы на инвестиционную привлекательность.

Аналогично по формуле (20) рассчитывается величина риска при минимальной вероятности его реализации:

$$R^{\min} = \frac{1}{2} * \left( \sum_{j=1}^n (p_j^{\min} * p_{j+1}^{\min} * \sin \gamma_{j+1}) + p_1^{\min} * p_n^{\min} * \sin \gamma_n \right), \quad (20)$$

где  $R^{\min}$  – значение риска при минимальной вероятности его реализации;

$p_j^{\min}$  – длина стороны образованного треугольника, равная минимальной вероятности реализации  $j$ -го риска;

$p_{j+1}^{\min}$  – длина стороны образованного треугольника, равная минимальной вероятности реализации  $(j+1)$ -го риска.

Совокупный уровень риска инвестиционного проекта рассчитывается по формуле (21) как среднее арифметическое от суммы полученных величин риска при его максимальной и минимальной вероятности соответственно:

$$R = \frac{R^{\max} + R^{\min}}{2}, \quad (21)$$

где  $R$  – совокупный уровень риска.

Полученный показатель является безразмерной величиной и используется в качестве главного критерия при принятии инвестиционного решения, а также при оценке эффективности программ по минимизации рисков.

Результатом **третьего блока этапов** является «**Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК**», то есть принятие итогового решения относительно текущего уровня инвестиционной

привлекательности ЭГК. Оно основывается на оценке возможности реализации в рамках данной компании соответствующего инвестиционного проекта. Иницируется процесс снижения совокупного риска и повышения привлекательности ЭГК. Для достижения поставленной цели используются базовые принципы теории экономического капитала, суть которых состоит в определении степени соответствия размера требуемого капитала для покрытия возможных убытков от рисков его фактической величине, находящейся в распоряжении ЭГК. Они используются в качестве вспомогательного инструментария для оценки шкалы, по которой делается вывод об инвестиционной привлекательности ЭГК [130, 131]. Алгоритм третьего блока этапов представлен на рис. 7.

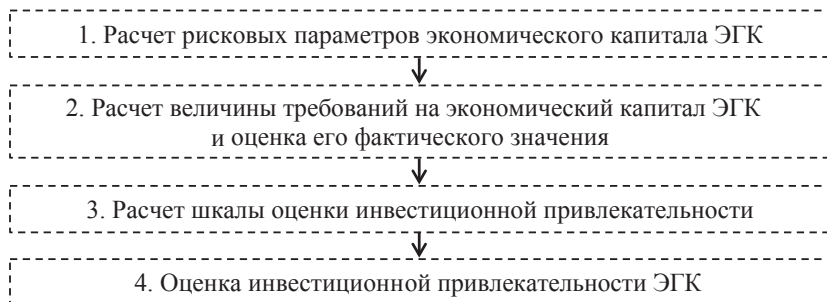


Рис. 7. Схема этапов принятия инвестиционного решения

Под экономическим капиталом понимается тот объем капитала, который необходим ЭГК-инициатору инвестиционного проекта для покрытия возможных убытков инвесторов в результате реализации отдельных рисков, в том числе латентного характера, или в случае дефолта компании [122]. Базой для оценки общего объема экономического капитала являются условия реализации данного инвестиционного проекта, распределение статистических данных о реализации аналогичных проектов за последние 2–3 года, а также уже рассчитанные показатели по рискам.

**Этап 1.** «Расчет рисковых параметров экономического капитала энергогенерирующей компании». В соответствии с предла-



гаемым Базельским комитетом по банковскому надзору (БКБН) продвинутым IRB-подходом [132–134] среди базовых рисковых компонентов экономического капитала выделяют:

1. Среднегодовая вероятность дефолта ( $PD$ ).
2. Экспозиция под риском ( $EAD$ ).
3. Среднеожидаемая доля потерь средств в случае дефолта ( $LGD$ ).

Дополнительно в модель оценки экономического капитала компании в случае необходимости включается показатель горизонта риска ( $M$ ), уровень надежности кредитора инвестиционного проекта ( $\alpha$ ) и степень корреляция состояния ЭГК с внешней средой ( $r$ ). Краткая характеристика и способы оценки каждого из компонентов в рамках данной методики представлены в Приложении 2.

**Этап 2.** «Расчет величины требований на экономический капитал ЭГК и оценка его фактического значения». На основе требований БКБН [133, 134] расчет первоначальной величины требований на экономический капитал ЭГК осуществляется по формуле (22) [105, 132, 135, 136]:

$$CaR_{\text{треб}} = EAD * LGD * \left( N \left( \frac{N^{-1}(PD) + N^{-1}(\alpha) * \sqrt{r}}{\sqrt{1-r}} \right) - PD \right), \quad (22)$$

где  $CaR_{\text{треб}}$  – требования на экономический капитал ЭГК;

$EAD$  – экспозиция под риском;

$LGD$  – доля потерь средств в случае дефолта ЭГК;

$N()$  – стандартное нормальное распределение;

$N^{-1}()$  – обратное стандартное нормальное распределение;

$PD$  – вероятность дефолта энергогенерирующей компании;

$\alpha$  – уровень надежности;

$r$  – коэффициент корреляции состояния ЭГК с состоянием региона.

В случае превышения длительности инвестиционной фазы проекта более чем на один год требуется корректировка  $CaR$  на величину горизонта риска по формуле (23) [132]:

$$CR_{\text{треб}} = CaR_{\text{треб}} * M, \quad (23)$$

где  $CR_{\text{треб}}$  – требования на экономический капитал ЭГК с учетом штрафа за длительность инвестиционной фазы проекта;

$M$  – горизонт риска инвестиционного проекта.

При оценке достаточности средств у ЭГК и наличия запаса финансовой прочности для покрытия потерь в результате реализации рисков развития величину требований на экономический капитал ЭГК сопоставляют с ее фактической величиной, которой обладает компания, это объем чистых активов компании, свободных от обязательств [137, 138].

Цель *этапа 3 «Расчет шкалы оценки инвестиционной привлекательности»* состоит в оценке порогового значения совокупного риска по шкале, который в дальнейшем позволит оценить запас финансовой прочности ЭГК и однозначно отнести компанию к категории привлекательных или непривлекательных для инвесторов. Расчет шкалы оценки инвестиционной привлекательности ЭГК, методика которого подробно описана в *Приложении 3*, осуществляется по формуле (24):

$$R_{\text{порог}} = R * \left(1 - \frac{\Delta CR}{CR_{\text{факт}}}\right), \quad (24)$$

где  $\Delta CR = CR_{\text{треб}} - CR_{\text{факт}}$ .

Графическая интерпретация шкалы представлена на рис. 8.

Полученное значение порога ( $R_{\text{порог}}$ ) позволяет в первую очередь оценить запас финансовой прочности ЭГК и принять итоговое решение. На последующих этапах сопоставление фактической величины совокупного риска и порогового значения позволит ответить на вопрос о том, насколько эффективно были проведены мероприятия по минимизации рисков.

На *этапе 4 «Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК»* осуществляется на основе сопоставления фактической величины совокупного риска ( $R$ ) и рассчитанного порога ( $R_{\text{порог}}$ ) по формуле (25):

$$\Delta R_{\text{итог}} = R_{\text{порог}} - R, \quad (25)$$

где  $\Delta R_{\text{итог}}$  – запас финансовой прочности ЭГК.

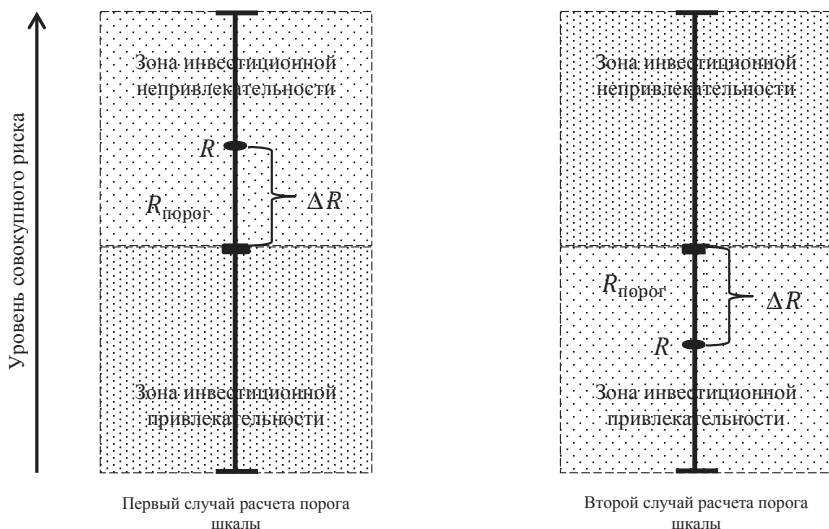


Рис. 8. Графическая интерпретация шкалы оценки инвестиционной привлекательности ЭГК

При значении  $\Delta R_{\text{итог}} < 0$  ЭГК считается инвестиционно не привлекательной. В данном случае показатель  $\Delta R_{\text{итог}}$  представляет тот «излишний» объем рисков, который ЭГК следует минимизировать, восполнив дополнительную потребность в капитале, чтобы стать привлекательной для инвесторов. Принимается отрицательное инвестиционное решение. В обратной ситуации при значении показателя  $\Delta R_{\text{итог}} > 0$  ЭГК считается привлекательной для инвесторов и при прочих равных условиях принимается положительное решение. Образовавшаяся разница характеризует тот объем «запаса» по рискам, которым обладает компания. В случае, когда  $\Delta R_{\text{итог}} = 0$ , ЭГК продолжает оставаться инвестиционно привлекательной, но тем не менее не обладает запасом средств в случае реализации латентных рисков.

После оценки инвестиционной привлекательности и принятия итогового решения, независимо от полученных результатов, перед ЭГК, как правило, возникает необходимость

внедрения программ минимизации рисков в зависимости от стратегии деятельности ЭГК:

1. Для повышения запаса финансовой прочности.
2. Для нейтрализации «излишнего» объема рисков.

Главная цель **четвертого блока этапов – «Оценка эффективности программ по минимизации рисков развития»**. Цель достигается за счет сравнения достигнутого уровня и уровня риска до реализации программ, а также выполнения задачи по вхождению ЭГК в зону привлекательности.

При первоначальном отсутствии инвестиционной привлекательности для ЭГК минимальным положительным эффектом, который должна дать программа, является, как правило, полное устранение «излишнего» объема рисков или минимизация дополнительной потребности в капитале за счет применяемых механизмов. Эффект достигается только при выполнении условий (26):

$$\begin{cases} \Delta R_{\text{итог}} \rightarrow 0 \\ R \rightarrow R_{\text{порог}} \end{cases} \quad (26)$$

В остальных случаях, когда ЭГК обладает инвестиционной привлекательностью, главной целью программ является повышение запаса финансовой прочности. Оценка эффективности подобной программы связана с выполнением/невыполнением запланированного результата. В общем случае оценка эффективности программ осуществляется по формуле (27):

$$\mathcal{E}_{\text{прог}} = \frac{R_{\text{прог}}}{R_{\text{план}}} \quad (27)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{прог}}$  – эффективность программы по минимизации рисков.

$R_{\text{прог}}$  – размер совокупного риска в результате внедрения программы.

$R_{\text{план}}$  – планируемое значение совокупного риска.

Положительный эффект достигается только в том случае, когда  $\mathcal{E}_{\text{прог}} \leq 1$ , то есть размер совокупного риска ( $R_{\text{прог}}$ ) уменьшился

относительно его первоначального значения ( $R$ ) и соответствует поставленным планам ( $R_{\text{план}}$ ). В обратном случае, когда  $\mathcal{E}_{\text{прог}} > 1$ , это означает, что реализованная программа не принесла положительного эффекта.

Разработанный методический инструментарий позволяет проводить комплексную оценку инвестиционной привлекательности ЭГК и давать объективное заключение относительно текущего и перспективного уровня инвестиционной привлекательности ЭГК. Преимущества данного методического инструментария состоят в *реализации принципа комплексности* благодаря учету современных и логически обоснованных подходов к оценке специфических рисков, как составляющих инвестиционной привлекательности:

1. Современных требований к оценке кредитного (инвестиционного) риска на основе документа БКБН «Revised Framework on International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards» [133, 134].
2. Требований рынка по оценке текущего состояния и потенциала рисков на основе подхода определения границ изменения их состояний по методу Байеса.
3. Системы построения рейтинга рисков по уровню их опасности для инвестиционного проекта на основе многокритериального анализа.
4. Оригинальной методики оценки совокупного риска инвестиционного проекта на основе учета значений индикаторов рисков.
5. Оценки эффективности программ по снижению уровня рискованности инвестиционного проекта.

На практике предложенный методический инструментарий позволяет не только оценить инвестиционную привлекательность ЭГК, но и дает возможность выявить наиболее опасные риски, а также оценить эффективность внедрения программ по их минимизации. В долгосрочной перспективе реализация данного методического инструментария может способствовать росту конкурентоспособности ЭГК.

## **§ 2. Идентификация и группировка рисков развития энергогенерирующей компании**

Необходимость объективного ранжирования рисков развития и расчета совокупного риска обуславливает этап идентификации и группировки рисков развития, а также их информационно-аналитического обеспечения. Учитывая специфику развития энергогенерирующей системы, особенности инвестиционного процесса, протекающего в отрасли, необходимость комплексной и многоаспектной оценки ЭГК, всю совокупность рисков целесообразно разделить на две большие группы – экзогенные и эндогенные.

Деятельность ЭГК осуществляется в определенных условиях, естественных образом формируемых энергорынком, что порождает возникновение рамок, в пределах которых компаниям приходится функционировать с учетом динамики изменения подобных условий. Совокупность возникающих условий можно объединить в понятие экзогенные риски развития ЭГК.

Помимо этого, инвестиционная привлекательность ЭГК зависит от показателей функционирования самой компании, характеризующихся результативностью деятельности на энергорынке, инновационностью производства и др. Такие факторы составляют эндогенные риски развития.

Наиболее полная классификация рисков развития ЭГК представлена на рис. 9, а их характеристика и предварительные результаты оценки – ниже.

### **Экзогенные риски развития энергогенерирующей компании**

*Экзогенные риски развития* не зависят от деятельности ЭГК – это внешние по отношению к ЭГК факторы, которые можно изучить, но сложно объективно оценить в силу их воздействия на компанию извне. Такие риски не подлежат управлению со стороны ЭГК, но оказывают существенное влияние на ее деятельность. Их можно разделить по области возникновения на:

1. Экономическое состояние региона.
2. Топливо-энергетический баланс региона.

Признаки рисков	Среда влияния	Область возникновения	Наименование рисков развития
ВИДЫ РИСКОВ РАЗВИТИЯ	ЭКЗОГЕННЫЕ РИСКИ	Экономическое состояние региона	Ухудшение экономического состояния региона
			Замедление развития отраслей специализации региона
			Уменьшение объема инвестиций в основной капитал региона
		Топливо-энергетический баланс региона	Снижение технологической диверсификации региона
			Снижение обеспеченности региона энергоресурсами
		Институциональная среда	Нерациональная тарифная политика (по видам потребителей и энергии)
			Валютный риск
			Процентный риск
	ЭНДОГЕННЫЕ РИСКИ	Энергопотребление (по видам энергии и потребителей)	Энергосбережение
			Распространение децентрализованных систем в регионе
		Корпоративные финансы ЭГК	Рост прямых финансовых потерь
			Снижение операционной прибыли
			Уменьшение объема инвестиций
			Снижение стоимости ЭГК
	ЭНДОГЕННЫЕ РИСКИ	Экономика ЭГК	Ослабление положения на фондовом рынке
			Рост зависимости от иностранного оборудования
			Повышение уровня износа ОПФ

Рис. 9. Классификация рисков развития ЭГК

3. Институциональная среда.

4. Энергопотребление.

**1. Область экономического состояния региона** предполагает комплексную оценку инвестиционной привлекательности и климата региона, где расположена ЭГК. Анализ возникающих рисков производится на основе оценки показателей: объем валового регионального продукта, индекс промышленного производства региона и объем инвестиций в основной капитал региона.

*Валовый региональный продукт (ВРП)* – совокупный показатель экономической деятельности региона с учетом производства товаров и услуг [139].

*Развитие отраслей специализации региона.* Специализация региона является результатом длительного процесса разделения труда и выделения профилирующих отраслей территории. Отраслевая специализация обусловлена особенностями региона: наличие благоприятных условий для развития производства (климатические, экономические условия, исторические традиции, наличие полезных ископаемых, ландшафтные особенности и др.; производство продукции в объемах, значительно превышающих потребности населения региона; относительно низкие затраты труда) [139]. В целом отраслевая специализация предполагает высокие объемы и эффективность производства, ориентирована на территориальный обмен (вывоз продукции) и влияет на размещение производительных сил в качестве ядра (градообразующего предприятия), которое притягивает к себе дополнительные и вспомогательные производства [140]. Инструментарием для оценки развития отраслей специализации региона является показатель индекса промышленного производства региона.

*Инвестиции в основной капитал региона* – финансирование совокупности затрат по созданию, воспроизводству или приобретению основных производственных фондов (строительство новых, реконструкция, модернизация, техническое перевооружение уже существующих объектов и др.) [19].

**2. Оценка рисков, связанных с топливно-энергетическим балансом (ТЭБ),** необходима для анализа всей совокупности взаимозаменяемых топливно-энергетических ресурсов по объемам и структуре их добычи, распределения и использования. По данной территории топливно-энергетический баланс показывает соответствие между добычей, ввозом и потреблением ею топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). В оценке инвестиционной привлекательности объем и структура статей топливно-энергетического баланса компании говорят о рациональности использования и эффективности работы ЭГК по сравнению с компаниями-конкурентами (с точки зрения привлечения средств инвесторов): достаточность/недостаточность ТЭР, возможность создания новых производств на той же топливно-энергетической



базе и др. Оценка рисков развития, связанных с ТЭБ, осуществляется в следующих направлениях:

*Технологическая диверсификация* предусматривает определение доли доминирующих ресурсов в топливном балансе ЭГК, доли низкокачественного топлива, а также доли использования нетрадиционных возобновляемых ресурсов и др. ТЭБ отражает объемы добычи, поступления со стороны и отпуска на сторону ресурсов, необходимых для обеспечения функционирования компании. Структура ТЭБ по видам ресурсов предусматривает определение доли каждого типа природного топлива: нефть, газ, уголь, дрова, торф, а также продуктов переработки топлива и т. д. Инструментарий для оценки риска – коэффициент технологической диверсификации;

Риски, связанные со *степенью самообеспеченности энерго-ресурсами*, основываются на учете вторичных ресурсов. Уровень обеспеченности вторичными энергоресурсами связан с оценкой доли электрической и тепловой энергии, вырабатываемой за счет собственных источников региона, и определяет степень зависимости территории от ресурсов, поступающих со стороны.

**3. Институциональная среда** учитывает возможные внешние угрозы, связанные с работой институтов государственной власти и бизнеса, активно влияющих на производственную и инновационную политику ЭГК, эффективность ее деятельности. К числу компонентов институциональной сферы, для которых характерны подобные риски, следует отнести:

*Тарифная политика* в энергетической отрасли осуществляется государством (федеральная и региональные энергетические комиссии) [17, 141] для поступательного развития топливно-энергетического комплекса: обеспечение бесперебойной подачи всех видов энергии, своевременное обновление и модернизаций производственных фондов, замена старого оборудования, соблюдение баланса интересов производителей и потребителей энергии. Тарифы в энергетической отрасли дифференцируются по всем видам предлагаемой продукции (тепловая, энергетическая энергия, природный газ и т. п.), времени суток, по регионам, районам

продажи, уровням напряжения, а также в зависимости от категории потребителей (промышленные предприятия, КБХ, др.). Еще одна особенность связана с определением себестоимости единицы продукции на объектах, производящих одновременно несколько видов энергии. К числу таких ЭГО можно отнести теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). ТЭЦ в связи со спецификой своей работы производит одновременно электрическую, тепловую энергию и пар при комплексном использовании топлива. Это порождает необходимость распределения косвенных (общих) затрат, которое может осуществляться несколькими методами (физический, отключения, ценовой, электрических эквивалентов и т. д.). Оценка институционального риска в сфере тарифной политики базируется на изучении динамики среднегодовых тарифов на электрическую и тепловую энергию для КБХ и промышленных предприятий.

Зависимость от изменения *курсов валют* ЭГК в большей мере обусловлена, как правило, использованием импортного оборудования на станциях и иных объектах [17]. Его покупка и техническое обслуживание производится в иностранной валюте. В меньшей степени зависимость проявляется при приобретении иностранного сырья для производства энергии. Это связано с тем, что обеспечение потребности, как правило, происходит в основном за счет собственного топлива при малом объеме сырья из-за рубежа. Влияние курсов на деятельность ЭГК может носить отрицательный и положительный характер. Если при осуществлении закупки энергетического оборудования за рубежом курс валюты растет, то издержки ЭГК возрастают, что ведет к росту себестоимости энергии. И наоборот, при росте курса национальной валюты затраты ЭГК снижаются. Оценка данного риска основывается на изучении динамики средневзвешенного годового реального валютного курса.

*Процентные ставки по кредитам коммерческих банков* определяют стоимость ресурсов, которые ЭГК направляют на закупку сырья, технологическую модернизацию, обновление ОПФ и др. Рост процентных ставок приводит к увеличению себестоимости

производимой энергии и наоборот. Анализ риска базируется на учете динамики средневзвешенных процентных ставок по кредитам, предоставленным нефинансовым организациям.

Риски институциональной сферы влияют на себестоимость электрической и тепловой энергии. Определение и учет структуры влияния каждого риска важны и актуальны в настоящее время, так как именно от них во многом зависит объем и состав себестоимости, а также совокупной выручки.

4. Риски, возникающие в **области энергопотребления**, состоят в вероятности неудовлетворения потребностей в электроэнергетических ресурсах предприятий народного хозяйства региона и возникновение ущерба в результате ухудшения качества предлагаемой продукции. Данная система характеризует качественный уровень использования электроэнергетических ресурсов и показывает, с каким успехом ЭГО фактически выполняют свою главную функцию по обеспечению потребителей тепло- и электроэнергией в необходимом объеме и качестве. Система энергопотребления образуется путем синтеза двух ключевых подсистем: теплопотребление и электропотребление. Сфера теплопотребления характеризуется как снабжение жилых и нежилых зданий теплом для обеспечения жизнедеятельности и выполнения поставленных производственных целей и задач [24]. Сфера электропотребления связана с выработкой и передачей электроэнергии в необходимом объеме и качестве с учетом потерь электроэнергии в энергетических сетях и существующего резерва мощности [17]. При анализе рисков данной области следует выделить:

*Экономическая эффективность использования электроэнергетических ресурсов*, которая характеризует уровень энергосбережения и основывается на соотношении объема, структуры расходования ресурсов для производства основных видов продукции и прибыли, получаемой ЭГК от реализации электроэнергии. При этом следует разделять данный показатель для промышленных предприятий и КБХ. Оценка эффективности использования ресурсов производится на основе расчета показателей энергоемкости ВРП; душевого потребления энергоресурсов; электроэнергии и др.

*Энергоэффективность*, суть которой состоит в распространении наряду с централизованными системами децентрализованных систем [125]. Подобные малые системы устанавливаются, как правило, для КБХ и промышленного потребления. Выбор автономных систем связан с целым комплексом причин: экономическая эффективность, надежность и др. – и обостряет конкуренцию в сфере энергоснабжения. Расчет риска производится на основе определения доли децентрализованных систем в общем объеме производства энергии.

### **Эндогенные риски развития энергогенерирующей компании**

*Эндогенные риски развития* – риски, возникающие в процессе производственной и финансово-экономической деятельности ЭГК и соответствующих ей объектов. Эта группа рисков полностью зависит от функционирования ЭГК на энергорынке и характеризуется операционными, финансовыми, инвестиционными аспектами деятельности. Эндогенные риски разделяются по области возникновения на корпоративные финансы и экономику.

**1. Область корпоративных финансов** включает в себя анализ рисков, связанных с генерированием финансовых результатов деятельности ЭГК, объема и динамики инвестиций в ЭГК, оценкой стоимости ЭГК, анализом положения компании на фондовом рынке и т. д.

Риски, связанные с возникновением *прямых финансовых потерь* (рост дебиторской задолженности, связанные с этим снижение прибыли, доходов, потеря капитала, увеличение зависимости от привлеченных средств и др.). В сфере электроэнергетики они являются одними из самых серьезных и трудно управляемых рисков, для которых характерны такие особенности, как недостаточный опыт работы участников на конкурентном рынке электроэнергии, трудности реализации инвестиционных программ, а также большая вероятность неплатежеспособности потребителей (предприятий и населения) [74]. Оценка данных рисков происходит на основе расчета следующих показателей:

- дебиторская задолженность – традиционно характеризуется значительными объемами в связи с невозможностью

отключить отдельных потребителей – должников по оплате за электро- и теплоэнергию. Высокий объем дебиторской задолженности значительно ухудшает финансовое положение ЭГК, снижает ее платежеспособность [141];

- кредиторская задолженность связана с нехваткой оборотных средств для погашения задолженности перед кредиторами. С одной стороны, кредиторская задолженность связана с высокими объемами долгов перед ЭГК со стороны потребителей энергии, с другой стороны, с государственным регулированием тарифов на энергию.

Оценка *операционной прибыли до вычета амортизации* (EBITDA), которая отражает фактический размер прибыли энергогенерирующей компании от ее основной деятельности и не учитывает амортизационные начисления (они не являются фактическими затратами компании и не отражают реальный объем оттока средств) [20]. Величина EBITDA вычисляется на основе показателей, представленных в финансовой отчетности в соответствии с требованиями МСФО.

*Инвестиции в основной капитал ЭГК* – объем и динамика долгосрочных инвестиций за период, направляемых в развитие и техническое перевооружение ЭГО, а также доля данных инвестиций в стоимости ОПФ. Высокое значение показателя свидетельствует о возможности быстрого и качественного технического перевооружения компании, и, наоборот, низкий объем инвестиций в ОПФ ведет к ухудшению технического уровня ЭГК [141].

*Оценка стоимости ЭГК* также является важным критерием комплексного анализа инвестиционной привлекательности. Экономическая литература предусматривает наличие трех классических подходов к оценке стоимости компании: доходный, затратный и сравнительный [142]. Сравнительный (рыночный) подход предполагает оценку стоимости компании на основе ее сравнения с аналогичными объектами в отрасли [142]. Однако в связи с существующей спецификой функционирования ЭГК на рынке электроэнергетики, как правило, отсутствуют компании с абсолютно схожими или аналогичными параметрами работы. Поэтому

представленный – один из наиболее популярных подходов в оценке в настоящее время – является сложно применимым для ЭГК. Доходный подход определяет стоимость компании, исходя из ее будущих возможностей по получению прибыли [142]. Несмотря на легкость такого расчета, основой для оценки являются ретроспективные данные, которые не отражают текущего состояния компании. Поэтому при оценке стоимости энергогенерирующей компании целесообразно использовать затратный подход, который определяет стоимость, исходя из требуемых расходов на восстановление или замещение ОПФ, и основывается на фактических данных [142]. При расчете стоимости ЭГК учитываются такие показатели, как стоимость акций, размер добавочного капитала, объем дебиторской и кредиторской задолженности и т. д.

Оценка *положения ЭГК на фондовом рынке* предполагает анализ совокупности показателей, в том числе котировок акций, которые отражают рыночную составляющую в оценке инвестиционной привлекательности ЭГК. Проведение такого анализа связано со следующими причинами. В первую очередь, движение и скорость изменения стоимости ценных бумаг показывают ближайшие перспективы развития всей компании и отрасли в целом. Во-вторых, инвестор может легко оценить степень зависимости ЭГК от событий, происходящих на мировом рынке электроэнергетики, топливных ресурсов. В-третьих, одним из показателей стабильности является привлекательность акций ЭГК на фондовом рынке со стороны инвесторов и общий оборот акций за период. В-четвертых, анализ динамики акций ЭГК за большой временной отрезок говорит об общем инвестиционном климате компании и др. Для оценки данной составляющей инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании требуется:

- анализ величины прибыли/убытка на акцию (EPS), а также ряда мультипликаторов (соотношение рыночной капитализации и прибыли, величины денежного потока, балансовой стоимости и т. д.);
- анализ динамики котировок акций, кратко- и среднесрочные прогнозы их поведения, оценка будущих тенденций;

- учет уровня ликвидности акций, объем их капитализации и размер дивидендов (в абсолютном и относительном значении) и др.

**2. Сфера экономики ЭГК** направлена на оценку затрат компании. В данной сфере выделяют две группы взаимосвязанных рисков.

*Зависимость ЭГК от использования импортного оборудования на станциях и котельных*, которая рассчитывается как доля иностранного оборудования в общем объеме технического комплекса ЭГК. Включение данного риска обусловлено высоким уровнем зависимости энергокомпании от иностранных подрядчиков, обслуживающих приобретенное оборудование, особенно в условиях нестабильной политической и экономической ситуации: рост расходов на техническое обслуживание, ремонт и получение консалтинговых услуг, в том числе за счет одностороннего изменения условий договора и неблагоприятного изменения курсов валют.

Высокий уровень *износа основных производственных фондов ЭГК*. С точки зрения экономического смысла, данный показатель отражает уровень выработки ОПФ, а также темпы устаревания оборудования энергокомпании. Он оценивается на основе расчета доли основных производственных фондов, полностью или частично выработавших свой ресурс. Фактически показатель износа ОПФ ЭГК показывает, какой объем затрат требуется для полного или частичного обновления технической базы ЭГО.

Краткая характеристика всех рисков развития и показателей для оценки каждого из рисков представлены в *Приложении 4*. На последующих этапах формирование массива показателей, используемых при оценке рисков, может быть затруднено, что связано, как правило, с малодоступностью основных статистических данных по рискам. Для показателей эндогенных рисков развития характерно сокращение объема информации о деятельности ЭГК (по некоторым показателям из-за коммерческой тайны), для экзогенных – отсутствие единой системы информационного обеспечения региональной энергетики, в том числе сводных форм по топливно-энергетическим балансам на территории, где расположена компания, и т. д.

### **§ 3. Ранжирование рисков развития энергогенерирующей компании**

Оценка экзогенных и эндогенных рисков развития, их ранжирование, а также расчет максимального риска инвестиционного проекта являются важными этапами для оценки инвестиционной привлекательности ЭГК. Анализ экзогенных и эндогенных рисков основывается на количественной оценке соответствующих показателей. Как результат составлен общий рейтинг рисков развития в зависимости от уровня их влияния на инвестиционную привлекательность ЭГК. Он выявил, что из шести рисков, оказывающих критическое влияние, пять характеризуются наивысшим значением опасности. Семь рисков развития показали стремящийся к минимальной величине уровень влияния на инвестиционную привлекательность ЭГК. Помимо этого, рассчитана величина максимального риска (1,7062), базовая при оценке совокупного риска.

Модельной компанией апробации результатов является филиал «Свердловский» ПАО «Т Плюс» (до июня 2015 г. – ОАО «ТГК-9»). Источником информации является официальная корпоративная отчетность, а также данные территориальных органов Федеральной службы государственной статистики. Предварительные расчеты представлены в *Приложении 5* табл. 1; в *Приложении 6*; в *Приложении 7* табл. 1.

#### **Оценка экзогенных рисков развития энергогенерирующей компании**

Динамика показателей, характеризующих общее состояние экзогенных и эндогенных рисков, за исследуемый период с 2003 по 2014 г. представлена в *Приложении 5* табл. 2 и 3. ЭГК были созданы и начали операционную деятельность в конце 2004 – начале 2005 г., поэтому показатели по эндогенным рискам за 2003–2004 гг. выведены на основе изучения общей динамики данных. В качестве примера для оценки экзогенных рисков взяты данные по Свердловской области. Характеристика состояния каждой области возникновения экзогенных рисков развития, анализ динамики показателей рисков,



а также оценка уровня влияния рисков на инвестиционную привлекательность ЭГК представлены ниже.

**Экономика Свердловской области** в целом характеризуется значительным уровнем совокупного риска. Это связано в первую очередь с общей нестабильностью и отсутствием устойчивого роста динамики включенных в блок показателей. Наиболее высокий уровень рискованности наблюдается в части уровня развития отраслей специализации региона – об этом говорит как анализ динамики соответствующего показателя, так и оценка уровня риска в соответствии с разработанной методикой. Риски, связанные с ВРП и инвестициями в основной капитал Свердловской области, показали приемлемый уровень при относительно стабильной динамике.

Динамика **валового регионального продукта** Свердловской области за 2003–2014 гг. свидетельствует о наличии устойчивой тенденции к росту показателя при незначительном спаде в период кризиса в мировой экономической системе 2008–2009 гг. На данном этапе падение ВРП составило около 11 %: с 923,5 млрд руб. в 2008 г. до 825,3 млрд руб. в 2009 г. Наибольшие темпы роста ВРП за исследуемый период были достигнуты к 2007 г.: 37,49 % в 2006 г., около 30 % в 2004 и 2005 гг. Следует отметить, что минимальные темпы роста были показаны в 2013 г., когда повышение показателя составило только 7,8 % (1600,2 млрд руб.). За 2014 г. ВРП Свердловской области показал рост на 8,1 %, что ниже среднего показателя на 10 %, и достиг 1729,8 млрд руб. [143, 144].

Уровень **развития отраслей специализации** Свердловской области характеризуется индексом промышленного производства по региону. Скачкообразная динамика данного показателя свидетельствует о его нестабильности на протяжении всего периода исследования, а именно: попеременный рост и снижение с 2003 по 2007 г. и с 2010 по 2014 г. В период с 2007 по 2009 г. наблюдается резкое падение показателя со 107,3 до 81,1 % на 25,5 %. Среднегодовое снижение показателя за исследуемый период составило менее чем 0,1 % [143].

**Объем инвестиций в основной капитал** Свердловской области является одним из основных показателей, характеризующих общий

уровень инвестиционного климата региона. Данный показатель, наряду с индексом промышленного производства, характеризуется отсутствием устойчивой динамики, сочетая в себе резкий рост, замедление темпов роста, а также значительный отток капитала. Наибольшие темпы роста инвестиций в Свердловскую область были продемонстрированы в докризисный период в 2004 г. и 2007 г. (на уровне 40 %), а также в посткризисном 2011 г. (71 %), достигнув своего максимального значения за исследуемый отрезок времени – 371,9 млрд руб. Отток капитала наблюдался в 2009 г. (около 18 %) и в 2012–2013 гг. (более 5 % и менее 1 % соответственно). За 2014 г. изменение инвестиций было незначительным – рост в 5 % [143, 144].

Результаты оценки рисков в соответствии с разработанной методикой представлены в *Приложении 8* табл. 1, где указаны пороговые значения по состояниям рисков, и в табл. 1, которая характеризует принадлежность рисков определенной группе состояния.

Таблица 1

**Распределение рисков развития экономики региона  
по группам состояния**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_j$ )	Характеристика состояния риска
1.	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	$\rightarrow 0,00$ ( $\rightarrow 0,00$ )	Минимальный УВР
2.	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,55 (49,50)	Критический УВР
3.	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,01 (0,90)	Минимальный УВР

Наименьший уровень опасности показал риск, связанный с ухудшением экономического состояния Свердловской области – его величина ( $\rightarrow 0,00$  градусов (гр.)) соответствует состоянию минимального УВР. Аналогичная ситуация характерна для риска уменьшения инвестиций в основной капитал Свердловской области (0,90 гр.).

Наибольший уровень опасности показал риск замедления развития отраслей специализации региона – критический УВР (49,50 гр.), что свидетельствует о максимальном уровне угрозы. Данная ситуация, по-видимому, может быть объяснена тем, что в настоящее время промышленный сектор Свердловской области находится в стадии стагнации. Невысокий уровень конкурентоспособности, низкий уровень качества выпускаемой продукции, ограниченность ресурсной базы, утяжеленная структура экономики, а также иные причины привели к значительному сокращению объемов промышленного производства в регионе к 2014 г. Графическая интерпретация фактического состояния рисков представлена в *Приложении 8* рис. 1.

В **топливно-энергетическом балансе** в целом сложилась ситуация допустимого уровня риска. Главная причина этого состоит в том, что риски в области ТЭБ отличаются незначительным уровнем волатильности за весь период исследования, а также устойчивым, но низкодинамичным ростом за последние три года. Анализ данных показателей представлен ниже.

**Уровень технологической диверсификации** Свердловской области, рассчитанный по доле угля и газа в ТЭБ региона, характеризуется устойчивыми темпами развития. Поэтому следует выделить два основных этапа: до и после 2007 г. – они определяют разнонаправленную динамику показателя. В первом случае коэффициент технологической диверсификации характеризуется поэтапным снижением своей величины от максимума в 23,55 % в 2003 г. до минимального значения в 2007 г. 22,51 % за весь период исследования. Средний темп снижения составил порядка 1,1 %. За семь лет второго этапа коэффициент показал устойчивый рост до 22,96 % в 2014 г., однако, не достигнув своего максимального значения 2003 г. Среднегодовой темп составил 0,28 % [145].

Изучение показателя, характеризующего **уровень обеспеченности Свердловской области энергоресурсами**, говорит в целом о нестабильности сложившейся в регионе ситуации. В данном случае затруднительно выделить общую тенденцию изменения показателя. Наибольший рост уровня обеспеченности ресурсами региона был отмечен в 2012 г. и составил 3,4 %. Однако стабильное

снижение в течение 2008 и 2009 гг. в среднем на 3,5 % не позволили в итоге достичь его максимальной величины в 85,81 % (2007 г.). В целом за изучаемый отрезок времени был отмечен средний рост в 0,13 % [145].

Результаты оценки рисков сферы топливно-энергетического баланса представлены ниже. В *Приложении 8* табл. 2 показаны рассчитанные пороговые значения по состояниям рисков. Таблица 2 характеризует принадлежность рисков определенной группе их состояния.

*Таблица 2*

**Распределение рисков развития топливно-энергетического баланса по группам состояния**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_j$ )	Характеристика состояния риска
1.	Снижение технологической диверсификация Свердловской области (по топливу)	0,57 (51,30)	Допустимый УВР
2.	Снижение обеспеченности Свердловской области энергоресурсами	0,20 (18,00)	Допустимый УВР

Сфера топливно-энергетического баланса Свердловской области характеризуется допустимым УВР. Это связано с тем, что все риски в результате исследования были отнесены к данной группе состояния как риск снижения технологической диверсификации (51,30 гр.), так и риск снижения обеспеченности региона энергоресурсами (18,00 гр.). В целом положительная динамика показателей главным образом связана со стабилизацией внутрирегионального сырьевого обеспечения не только привозными ресурсами, но также за счет собственных возможностей области. Графическая интерпретация фактического состояния каждого из рисков представлена в *Приложении 8* на рис. 2.

**Институциональная среда** характеризуется значительным числом существующих рисков, которые в свою очередь показывают

дифферентные тенденции и уровень возникающих угроз. Это обусловливается в первую очередь высоким влиянием государства на соответствующие области, а также высокой зависимостью отдельных рисков от тенденций мировой экономики.

Все показатели, характеризующие тарифную политику, отличаются ростом на протяжении всего изучаемого времени. Анализ *тарифов на электроэнергию для КБХ* показал, что они устойчиво растут на протяжении всего периода исследования. Максимальный темп роста достигнут в 2009 г. и составил чуть менее 27 % (1,6667 руб./кВт·ч). Наименьший темп был показан в 2012 г. – 1,3 %. При этом среднегодовой темп роста с 2003 по 2014 гг. равен примерно 10 %. За указанный период данный показатель в общем вырос в 2,7 раза, до 2,51 руб./кВт·ч. [146].

Аналогичной динамикой характеризуется *тариф на отопление для КБХ*. В течение исследуемого периода его значение росло в среднем на 6,7 % за год. При этом максимальный рост показан в 2011 и 2013 гг. – более 14 %. Самые низкие темпы роста (2–3 %) зафиксированы в 2005–2006 гг. К концу 2014 г. тариф вырос на 5,75 % и достиг размера в 1342,79 руб./Гкал. По сравнению с 2003 г. показатель увеличился в 2,03 раза [146].

Устойчивый рост демонстрирует показатель *средней цены на электроэнергию для промышленных предприятий*. Его динамика варьируется в пределах 1–12,6 % в год. Максимальный рост в 12,6 % отмечен в 2014 г., когда цена достигла наибольшей величины за весь исследуемый период – 1227 руб./МВт·ч. Одновременно с этим значительный темп в 11,6 %, как и по уже представленным тарифам, показан в 2011 г. Минимальный рост зафиксирован в 2008 г. (1,11 %). В целом за период 2003–2014 гг. средняя цена на электроэнергию для промышленных предприятий выросла почти в два раза [147].

Аналогичные темпы показывает *средняя цена на тепловую энергию для промышленных предприятий*. При среднем темпе изменения в 5,34 % максимальный рост в 12 % отмечен в 2011 г. Также высокие темпы роста показаны в 2013 г. (11 %) и 2014 г. (10 %), когда показатель достиг своего наибольшего значения с 2003 г. – 984 руб./Гкал, превысив первоначальную величину в 1,75 раза.

Минимальные темпы для данного показателя характерны в 2005 и 2010 гг., когда рост цены составил лишь 1 % [147].

Анализ динамики *средневзвешенного курса доллара США* говорит об отсутствии устойчивости особенно во второй половине 2014 г., когда курс вырос более чем на 80 % по сравнению с 2013 г. и в 2,5 раза от стоимости в 2007 г., когда было зафиксировано его минимальное значение (24,5462 руб.) за исследуемый период. Таким образом, среднегодовой рост стоимости валюты, начиная с 2003 г. зафиксирован на уровне 8,55 % при его снижениях в 2004, 2006, 2007 гг. в среднем на 6,5 %, в 2012 г. – на 5,5 % и в 2005 г. – на 1,8 %. Все это подтверждает нестабильность курса валюты и волатильность валютного рынка [148, 149].

**Кредитный рынок**, так же как и валютный, характеризуется нестабильностью средневзвешенной процентной ставки. За весь период исследования наблюдаются попеременный рост и падение стоимости кредита. Наибольшее снижение отмечено в кризисном 2010 г. – примерно 24 %. В этот период средняя стоимость кредитных ресурсов снизилась на 3,74 пп. Также существенное падение отмечено в 2004 и 2011 гг. – на 11–12 %. Именно в 2011 г. стоимость кредитных ресурсов была минимальной за весь период исследования – 10,51 % годовых. Наибольшие темпы роста показаны в 2008–2009 гг. – около 15,5 % в год. В 2009 г. цена кредитных ресурсов достигла своего максимального значения с 2003 г. – 15,48 % годовых. В целом, несмотря на показанную нестабильность, среднегодовой темп снижения процентной ставки зафиксирован на уровне 0,73 % [150, 151].

Результаты оценки рисков институциональной сферы представлены в *Приложении 8* табл. 3, где показаны рассчитанные пороговые значения, и в табл. 3, которая характеризует принадлежность риска группе состояния.

Для институциональной сферы характерны разнонаправленные тенденции рисков. С одной стороны, риски, связанные с тарифной политикой, показывают практическое отсутствие негативной динамики. Устойчивый рост соответствующих тарифов, стремящаяся к нулю нормированная величина риска соответствуют группе состояния минимального УВР. Главной причиной этого являются особенности

ценообразования в сфере электроэнергетики, которые состоят в государственном регулировании тарифов по видам энергии. С другой стороны, риски, вызванные валютной и кредитной политикой, характеризуются достаточно высоким уровнем опасности, особенно при использовании иностранного оборудования. Валютные риски представляют собой одну из самых значимых угроз в связи с тем, что их влияние является максимальным (критический УВР). Одной из причин этого является сложная и внешнеэкономическая ситуация. Помимо этого, волатильности валютного курса способствует проводимая Банком России политика перехода к режиму плавающего валютного курса [137, 152, 153]. Риски, обуславливаемые кредитной политикой банков, показывают невысокий уровень опасности (допустимый УВР). Данная ситуация объясняется проводимой ЦБ РФ

Таблица 3

**Распределение рисков развития институциональной среды  
по группам состояния**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_i$ )	Характеристика состояния риска
1.	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	$\rightarrow 0,00$ ( $\rightarrow 0,00$ )	Минимальный УВР
2.	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	$\rightarrow 0,00$ ( $\rightarrow 0,00$ )	Минимальный УВР
3.	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленного сектора	$\rightarrow 0,00$ ( $\rightarrow 0,00$ )	Минимальный УВР
4.	Нерациональная тарифная политика на теплоэнергию для промышленного сектора	$\rightarrow 0,00$ ( $\rightarrow 0,00$ )	Минимальный УВР
5.	Валютный	$\rightarrow 1,00$ ( $\rightarrow 90,00$ )	Критический УВР
6.	Процентный	0,12 (10,80)	Допустимый УВР

политикой перехода к режиму таргетирования инфляции, направленной на обеспечение ценовой стабильности, а также косвенным воздействием Банка России на стоимость кредитных ресурсов через систему рефинансирования. Начиная с 2009–2010 гг., наблюдается устойчивое снижение стоимости привлекаемых банками ресурсов, а также повышение спроса на заемные средства со стороны бизнеса. Данные процессы традиционно способствуют снижению стоимости размещаемых банками средств.

Графическая интерпретация фактического состояния каждого из рисков представлена в *Приложении 8* на рис. 3, 4.

**Среда энергопотребления** включает три показателя оценки эффективности использования энергоресурсов. *Энергосбережение электроэнергетических ресурсов в промышленном секторе* оценивается через показатель энергоемкости ВРП Свердловской области. Его динамика свидетельствует об устойчивом снижении за весь исследуемый период при незначительном росте в 2014 г. на 1,5 %. Наибольшие темпы снижения показаны в период 2005–2006 гг. и в 2009 г. – около 25 %. За счет периодического замедления темпов снижения средняя его величина находится на уровне 15–16 %. Таким образом, показатель энергоемкости ВРП Свердловской области за исследуемый период снизился в 7 раз с 144,5 тыс. тут/млрд руб. в 2003 г. до 20,4 тыс. тут/млрд руб. в 2013 г. Это свидетельствует о росте эффективности использования электроэнергетических ресурсов в промышленности и обуславливается реализацией соответствующей многолетней программы правительства Свердловской области [143, 144, 154].

*Энергосбережение электроэнергетических ресурсов в КБХ* изучается на основе значения душевого потребления ресурсов в Свердловской области. Поочередные рост и снижение наблюдаются в 2003–2005 гг., 2008–2010 гг., а также в 2013–2014 гг. Максимальное значение было достигнуто в 2008 г. и составило 10,776 тыс. тут/тыс. чел., а минимальное – 7,353 в 2009 г. Именно за этот период падение показателя было максимальным – 32 %. Средний темп падения за рассматриваемый период находится на уровне в 10–11 %, средний темп роста – 5,5 %. В целом показатель снизился в 1,11



раза с 9,23 тыс. тут/тыс. чел. в 2003 г. до 8,306 тыс. тут/тыс. чел. в 2014 г. [143, 144, 154].

**Энергоэффективность** Свердловской области также характеризуется устойчивым ростом доли децентрализованных систем при единичном снижении на 12,5 % в 2005 г. Наибольший рост децентрализованных систем был показан в 2004 г. – 220 %, с 0,5 до 1,6 %. В период с 2006 по 2011 гг. среднегодовой темп роста зафиксирован на уровне в 30,5 %. С 2012 по 2014 г. – 12,5 %. Общий рост показателя за исследуемый период превзошел 1860 %: до 9,8 % в 2014 г. [143, 144, 154].

Результаты оценки рисков сферы энергопотребления в соответствии с разработанной методикой представлены в табл. 4 и *Приложении 8* табл. 4. Графическая интерпретация фактического состояния рисков представлена в *Приложении 8* на рис. 5.

Таблица 4

#### Распределение рисков развития энергопотребления по группам состояния

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_i$ )	Характеристика состояния риска
1.	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,002 (0,18)	Минимальный УВР
2.	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	0,72 (64,80)	Высокий УВР
3.	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	$\rightarrow 1,00$ ( $\rightarrow 90,00$ )	Критический УВР

Полученные результаты показали, что риски сферы энергопотребления распределяются по различным группам состояний рисков. Наименьший уровень влияния демонстрирует риск энергосбережения в промышленном секторе Свердловской области. Его нормированное значение (0,18 гр.) является одним из самых минимальных

и относит риск в группу минимального УВР. Подобное состояние риска связано с реализацией государственной и региональных программ по «Энергоэффективности и развитию энергетики». Довольно высокий уровень риска в части энергосбережения в КБХ Свердловской области связан главным образом с распространением в настоящее время инновационных энергосберегающих технологий. Внедрение подобных технологий способствует в конечном счете недополучению прибыли энергокомпаниями. Полученное нормативное значение риска соответствует группе высокого УВР. Риск распространения децентрализованных систем в сфере энергопотребления показал наибольший в данной группе уровень риска – критический УВР, главной причиной которого является активное распространение децентрализованных систем в электроэнергетике. Их использование, как правило, приводит к снижению потребности в мощностях энергокомпаний как промышленными предприятиями, так и КБХ и, следовательно, снижает энергетическую эффективность использования ресурсов.

### **Оценка эндогенных рисков развития энергогенерирующей компании**

**Область корпоративных финансов ЭГК** характеризуется нестабильностью поведения входящих в нее рисков. Это обусловлено, как правило, отсутствием единой динамики каждого из показателей, а также резкими колебаниями темпов изменения исследуемых величин. Указанные тенденции в свою очередь способствуют росту общего уровня риска.

Оценка *прямых финансовых потерь ЭГК* на основе показателя дебиторской задолженности показала устойчивый рост на протяжении исследуемого периода времени. Исключение составили 2005–2006 гг., когда снижение дебиторской задолженности составило 10 % и 18 % соответственно. При этом в 2006 г. размер дебиторской задолженности достиг минимальной отметки в 4 958 939 тыс. руб. Наибольшие темпы роста зафиксированы в 2008–2010 гг. В этот период средний темп роста составил 56,5 %, а в 2009 г. – 78,5 %. Таким образом, показатель дебиторской задолженности за 2003–2014 гг.

вырос в 4,3 раза и достиг в конце периода своего максимального значения – 27 308 127 тыс. руб. [30]

Показатель *операционной прибыли* (EBITDA) компании, характеризующий фактические результаты ее деятельности, наоборот, отличается высоким уровнем нестабильности. На протяжении всего периода времени зафиксированы как значительный рост, так и снижение до отрицательных значений. Убыток был получен компанией в 2007, 2011 и 2013 гг. Причем максимальный его размер был показан в 2011 г. – 4 544 092 тыс. руб.: снижение по сравнению с 2010 г. составило около 300 %. Максимальный темп роста зафиксирован в 2006 г. – 588 %. Именно в этом году компания показала максимальное значение операционной прибыли в 11 049 626 тыс. руб. При общей нестабильности показателя его общее изменение зафиксировано на уровне роста в 1,18 раза до 2 101 558 тыс. руб. в 2014 г. [30].

Динамика объема *инвестиций в основной капитал ЭГК* показала, что снижение показателя осуществлялось в период 2008, 2011–2012 гг., а также к 2014 г. Максимальное падение зафиксировано на уровне 37 % в 2012 г. В оставшийся период наблюдался стабильный рост показателя в среднем на 78 %, наибольший рост показан в 2013 г. – 188 %. Именно в этот период достигнуто максимальное значение объема инвестиций в основной капитал компании 26 505 206 тыс. руб. Общий рост показателя превысил 13,6 раз [30].

Анализ *стоимости ЭГК* свидетельствует о росте значения с 2005 г. До этого момента в 2003–2004 гг. зафиксировано незначительное снижение стоимости, однако менее чем на 0,5 %. Наибольшие темпы роста показателя показаны в период 2006–2008 гг. При средней величине в 58,5 % пик роста достигнут в 2006 г. – 67,4 %. С учетом общего периода времени, подлежащего исследованию, среднегодовой темп роста стоимости компании находится на уровне в 22 %. Максимальный размер показателя достигнут в 2014 г. – 84,4 млрд руб. [30]

*Положение ЭГК на фондовом рынке*, оцениваемое через показатель прибыли или убытка на акцию (EPS), нестабильно. Это связано в первую очередь с наличием как прибыли, так и убытков за исследуемый период, а также резкими колебаниями темпов

изменения показателя. Наибольший рост показан в 2006 г., когда было достигнуто максимальное значение EPS в 0,00173 руб., и составил более 2371 %. Снижение показателя к 2011 г. примерно на 400 % определило его наименьшую величину в –0,000641 руб. за период [30].

Результаты оценки рисков сферы корпоративных финансов представлены в табл. 5 и в *Приложении 8* табл. 5. Графическая интерпретация фактического состояния каждого из рисков представлена в *Приложении 8* на рис. 6, 7.

Таблица 5

**Распределение рисков развития корпоративных финансов  
по группам состояния**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_j$ )	Характеристика состояния риска
1.	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→1,00 (→90,00)	Критический УВР
2.	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,57 (51,30)	Допустимый УВР
3.	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,05 (4,50)	Минимальный УВР
4.	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	→0,00 (→0,00)	Минимальный УВР
5.	Ослабление положения ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	0,69 (62,10)	Допустимый УВР

Риск, связанный с ростом прямых финансовых потерь, продемонстрировал один из самых высоких уровней влияния. Максимально возможный размер риска прямых финансовых потерь определил его принадлежность к группе катастрофического УВР. Главной причиной этого является стабильно высокий объем дебиторской задолженности перед ЭГК на протяжении длительного периода времени. Риск снижения операционной прибыли ЭГК показал приемлемый уровень опасности для проекта. Несмотря на то, что

полученное в результате исследования значение риска достаточно высоко, но в соответствии с методикой относится к допустимому УВР. В том случае, если оценивать величину операционной прибыли без учета резких колебаний (2006 и 2011 гг.), то его фактическая величина соответствует средней динамике. Одно из минимальных значений показал риск уменьшения инвестиций в ЭГК: нормированное значение соответствует минимальному УВР за счет устойчивого роста соответствующего показателя. Наименьший уровень показал риск снижения стоимости ЭГК. Значение соответствующего ему риска является минимально возможным, следовательно, его состояние – минимальный УВР. Причиной данного результата является увеличения размера уставного и добавочного капитала, а также привлечения кратко- и среднесрочных заемных средств. Для риска ослабления положения ЭГК на фондовом рынке характерен допустимый УВР за счет его резких колебаний на протяжении всего периода исследования.

**Область экономики ЭГК** характеризуется одним из максимально возможных уровней опасности, что свидетельствует о росте зависимости эффективности работы ЭГК от состояния и характеристик используемых ОПФ. Краткая характеристика показателей сферы представлена ниже.

Уровень *зависимости ЭГК от импортного оборудования*, оцениваемый через долю иностранного оборудования в компании, характеризуется устойчивым ростом показателя. Исключение составил 2005 г., когда произошло снижение доли иностранного оборудования на 8,1 %. Максимальный темп роста в 270 % показан в 2004 г. На протяжении 2006–2014 гг. среднегодовой темп роста показателя зафиксирован на уровне в 21 %, причем в 2006 г. рост достиг 47 %. В целом показатель зависимости от импортного оборудования вырос за исследуемый период времени в 18 раз: с 1 до 18 % [30].

**Износ ОПФ ЭГК** отличается попеременным ростом и снижением показателя. Рост износа ОПФ зафиксирован на протяжении 2005–2006 гг., в 2008, 2010 гг., а также 2012–2014 гг. со среднегодовым темпом в 9,3 %. Наибольший темп роста в 14 % показан в 2008, 2010

и 2012 гг. Снижение показателя за оставшиеся периоды со среднегодовым темпом в 4,3 % не привело к его существенному падению. Показатель износа ОПФ достиг своего максимального значения в 75 % в 2014 г., что превысило значение 2003 г. (49 %) в 1,6 раза [30].

Результаты оценки рисков экономики ЭГК представлены соответственно в табл. 6 и в *Приложении 8* табл. 6, а графическая интерпретация фактического состояния каждого риска – в *Приложении 8* на рис. 8.

Таблица 6

**Распределение рисков развития области экономики  
по группам состояния**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, у. е. (гр., $\gamma_j$ )	Характеристика состояния риска
1.	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	$\rightarrow 1,00$ ( $\rightarrow 90,00$ )	Критический УВР
2.	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	$\rightarrow 1,00$ ( $\rightarrow 90,00$ )	Критический УВР

Каждый из представленных рисков сферы экономики региона характеризуется максимально возможным значением риска в рамках данного исследования ( $\rightarrow 90,00$  гр.). Следовательно, уровень опасности по каждому из них оценен как критический. Несмотря на различия в динамике развития показателей, в целом они характеризуются устойчивым и существенным ростом. Из этого можно сделать вывод, что зависимость ЭГК от импортного оборудования, а также уровень износа ОПФ увеличивается.

**Рейтинг рисков развития энергогенерирующей компании**

Распределение рисков по группам состояний представлено в табл. 7–9. В группу минимального УВР по итогам расчетов включено наибольшее число рисков: ухудшение экономического состояния и уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области, риски нерациональной тарифной политики

и т. д. Группа допустимого УВР учитывает риск снижения технологической диверсификации региона, процентный риск, риск снижения операционной прибыли ЭГК, ослабления ее положение на фондовом рынке и др. В группу высокого УВР включен единственный риск энергосбережения в КБХ Свердловской области. Риски, характеризующиеся критическим уровнем, это: валютный, распространения децентрализованных систем, роста зависимости от импортного оборудования, прямых финансовых потерь и т. д.

Последующее ранжирование рисков предполагает расчет относительного значения риска по группе в зависимости от принадлежности рисков группе состояния. В табл. 7 представлены значения рисков по группе минимального УВР.

*Таблица 7*

**Показатели для ранжирования рисков группы  
минимального УВР**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, гр.	Относительное значение риска
1	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	→0,00	0,0104
2	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,90	0,0713
3	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	→0,00	0,0046
4	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	→0,00	0,0039
5	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленного сектора	→0,00	0,0028
6	Нерациональная тарифная политика на теплоэнергию для промышленного сектора	→0,00	0,0029

Окончание табл. 7

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, гр.	Относительное значение риска
7	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,18	0,0381
8	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	4,50	0,1621
9	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	→0,00	0,0052

Таблица 8 характеризует значения рисков по группе допустимого УВР. Группа высокого УВР характеризуется единственным риском – энергосбережение в КБХ Свердловской области. Следовательно,

Таблица 8

**Показатели для ранжирования рисков группы  
допустимого УВР**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, гр.	Относительное значение риска
1	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	51,30	0,7961
2	Снижение обеспеченности Свердловской области энергоресурсами	18,00	0,5441
3	Процентный риск	10,80	0,4580
4	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	51,30	0,9097
5	Ослабление положения ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	62,10	0,9659



расчет относительного значения риска по группе высокого УБР не требуется. В табл. 9 представлены относительные значения рисков по группе критического УБР.

Таблица 9

**Показатели для ранжирования рисков группы  
критического УБР**

№ п/п	Наименование рисков	Нормированное значение риска, гр.	Относительное значение риска
1	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	49,50	0,5500
2	Валютный риск	→90,00	0,9989
3	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→90,00	0,9989
4	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→90,00	0,9989
5	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	→90,00	0,9989
6	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	→90,00	0,9989

В связи с тем, что по группе критического УБР (табл. 9) совпадают относительные значения риска по группе у пяти показателей, следовательно, для последующего ранжирования требуется использование дополнительных критериев. Таким критерием является размер максимальной вероятности риска. Данные о максимальной вероятности каждого из рисков представлены в *Приложении 7* табл. 1. На данном этапе при ранжировании рисков развития и расчете совокупного риска при максимальной вероятности совпадение данных величин является допустимым и существенно не влияет на результаты. В дальнейшем при уточнении совокупного риска по проекту дополнительным критерием ранжирования является минимальная вероятность риска.

В соответствии с проведенными расчетами итоговый рейтинг рисков по мере снижения уровня их опасности для проекта представлен в табл. 10.

Таблица 10

**Рейтинг рисков развития с учетом  
максимальной вероятности**

Рей- тинг	Сим- вол	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
1	$X_{14}$	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1,00	0,9091	→90,00
1	$X_{20}$	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	→1,00	0,9091	→90,00
3	$X_{15}$	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→1,00	0,8182	→90,00
4	$X_{21}$	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	→1,00	0,6364	→90,00
5	$X_{10}$	Валютный	→1,00	0,5455	→90,00
6	$X_2$	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,5500	—	49,50
7	$X_{13}$	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	—	—	64,80

*Продолжение табл. 10*

Рей- тинг	Сим- вол	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
8	$X_{19}$	Ослабление по- ложение ОАО «ТГК-9» на фондо- вом рынке	0,9659	—	62,10
9	$X_{16}$	Снижение опера- ционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,9097	—	51,30
10	$X_4$	Снижение тех- нологической диверсификации Свердловской области	0,7961	—	51,30
11	$X_5$	Снижение обе- спеченности Свердловской области собствен- ными ресурсами	0,5441	—	18,00
12	$X_{11}$	Процентный	0,4580	—	10,80
13	$X_{17}$	Уменьшение объ- ема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,1621	—	4,50
14	$X_3$	Уменьшение объ- ема инвестиции в основной капи- тал Свердловской области	0,0713	—	0,90
15	$X_{12}$	Энергосбережение в промышлен- ном секторе Свердловской области	0,0381	—	0,18

Окончание табл. 10

Рей- тинг	Сим- вол	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
16	$X_1$	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	—	→0,00
17	$X_{18}$	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	0,0052	—	→0,00
18	$X_6$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	—	→0,00
19	$X_7$	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	—	→0,00
20	$X_9$	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	—	→0,00
21	$X_8$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	—	→0,00

По результатам ранжирования рисков наиболее опасными в группе критического УВР и в рамках проекта признаны экзогенный риск, связанный с распространением децентрализованных систем, а также эндогенный риск роста зависимости ЭГК от импортного оборудования. Относительное значение каждого из них составляет 0,9989. Минимальный уровень опасности в группе критического УВР показал экзогенный риск, отражающий замедление развития профилирующих

отраслей региона (0,5500), – одних из основных потребителей электрической и тепловой энергии. Среди рисков группы допустимого УВР наибольший уровень опасности характерен для эндогенного риска, связанного с ослаблением положения ЭГК на фондовом рынке (0,9659), а наименьшее – процентный риск (0,4580). Минимальный уровень опасности по проекту показали риски, связанные с тарифной политикой в отрасли: наименее опасным является риск нерациональной тарифной политики на электроэнергию для промышленных предприятий (0,0028).

График максимального риска инвестиционного проекта, построенный с учетом рейтинга, уровня влияния каждого риска на проект, а также максимальной вероятности реализации рисков, представлен на рис. 10–12. В связи с тем, что совокупный уровень влияния рисков превышает 763 гр., то максимальный риск изображен на трех графиках. Порядок расположения рисков на графике зависит от рейтинга рисков (табл. 10), а угол между отрезками, отражающий уровень влияния каждого из рисков, – от нормированных значений рисков (табл. 1–6). Длины отрезков соответствуют величине максимальной вероятности рисков и представлены в *Приложении 7* табл. 1.

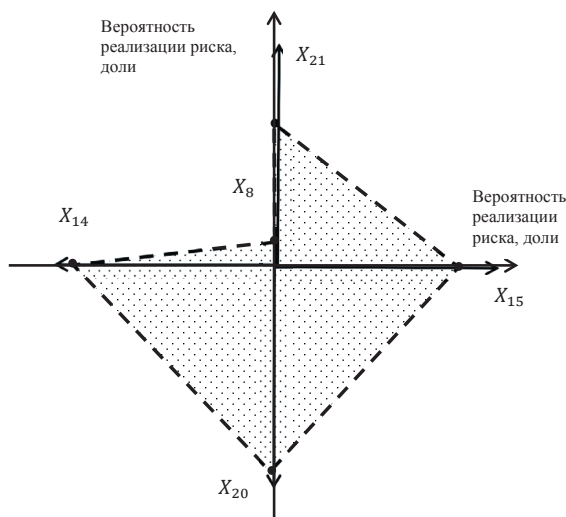


Рис. 10. Графическая интерпретация максимального риска инвестиционного проекта (часть 1)

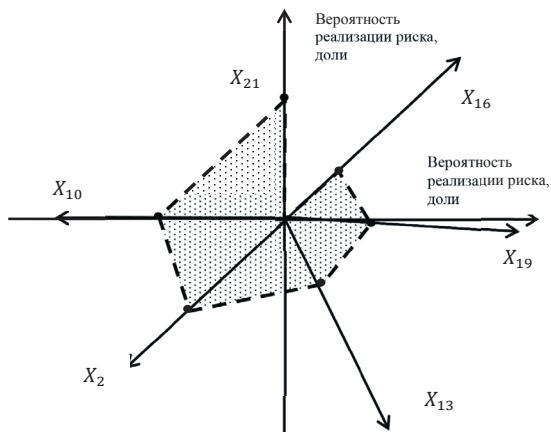


Рис. 11. Графическая интерпретация максимального риска инвестиционного проекта (часть 2)

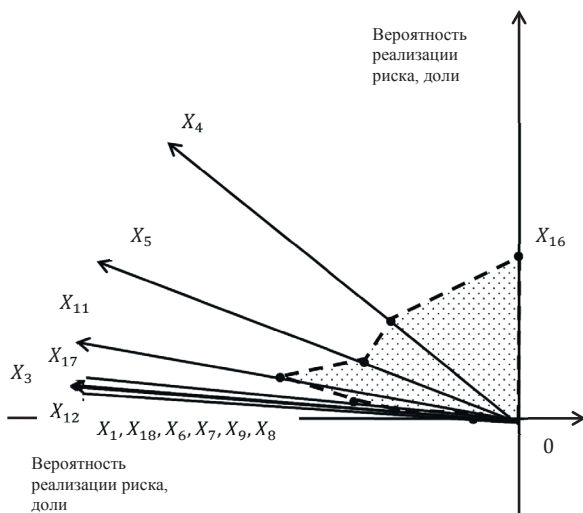


Рис. 12. Графическая интерпретация максимального риска инвестиционного проекта (часть 3)

В табл. 11 рассчитаны площади образованных треугольников в соответствии с графической интерпретацией. Размер максимального риска составляет 1,7062. Являясь безразмерной величиной, значение максимального риска используется при расчете совокупного риска.

Таблица 11

**Составляющие совокупного риска  
при максимальной вероятности**

Порядковый номер треугольника	Площадь треугольников	Стороны треугольников	
		Обозначение	Длина
1	0,0413	$X_8$ и $X_{14}$	0,9091 и 0,9091
2	0,4132	$X_{14}$ и $X_{20}$	0,9091 и 0,8182
3	0,3719	$X_{20}$ и $X_{15}$	0,8182 и 0,6364
4	0,2603	$X_{15}$ и $X_{21}$	0,6364 и 0,5455
5	0,1736	$X_{21}$ и $X_{10}$	0,5455 и 0,6364
6	0,1319	$X_{10}$ и $X_2$	0,6364 и 0,3636
7	0,1047	$X_2$ и $X_{13}$	0,3636 и 0,3636
8	0,0584	$X_{13}$ и $X_{19}$	0,3636 и 0,3636
9	0,0516	$X_{19}$ и $X_{16}$	0,3636 и 0,3636
10	0,0516	$X_{16}$ и $X_4$	0,3636 и 0,3636
11	0,0204	$X_4$ и $X_5$	0,3636 и 0,5455
12	0,0186	$X_5$ и $X_{11}$	0,5455 и 0,3636
13	0,0078	$X_{11}$ и $X_{17}$	0,3636 и 0,2727
14	0,0008	$X_{17}$ и $X_3$	0,2727 и 0,0909
15	0,00004	$X_3$ и $X_{12}$	0,0909 и 0,0909
16	0,00001	$X_{12}$ и $X_1$	0,0909 и 0,0909
17	0,00001	$X_1$ и $X_{18}$	0,0909 и 0,0909

Окончание табл. 11

Порядковый номер треугольника	Площадь треугольников	Стороны треугольников	
		Обозначение	Длина
18	0,00001	$X_{18}$ и $X_6$	0,0909 и 0,0909
19	0,00001	$X_6$ и $X_7$	0,0909 и 0,0909
20	0,00001	$X_7$ и $X_9$	0,0909 и 0,0909
21	0,00001	$X_9$ и $X_8$	0,0909 и 0,0909
<b>Максимальный риск</b>	<b>1,7062</b>		

Полученные результаты в виде общего рейтинга рисков позволили выявить наиболее уязвимые точки в деятельности ЭГК – риски, которые характеризуются наиболее высокой опасностью и оказывают существенное влияние на уровень инвестиционной привлекательности ЭГК. В дальнейшем полученные результаты выступят основой для расчета совокупного риска, а также сценарной оценки инвестиционной привлекательности ЭГК.



## Глава 3

# ОЦЕНКА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ

Алгоритм принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности ЭГК, в сфере генерации энергии представляет собой сложную и многоуровневую систему взаимосвязанных элементов – участников, инструментов и процессов, обеспечивающих поступательное и устойчивое развитие ЭГК. Среди факторов, влияющих на инвестиционную деятельность ЭГК, следует выделить:

1. Спрос на энергопотребление.
2. Качество и надежность энергоснабжения.
3. Оптимизация затрат генерации энергии.
4. Цели инвесторов.
5. Обеспеченность финансовыми, материально-техническими и трудовыми ресурсами, необходимыми для реализации инвестиционного проекта.
6. Уровень инвестиционной привлекательности ЭГК и т. д.

Процессу повышения инвестиционной привлекательности ЭГК предшествует разработка и анализ сценариев инвестиционной привлекательности ЭГК в зависимости от ряда внешних и внутренних факторов, которые позволяют комплексно оценить уровень существующих рисков развития и влияют на совокупный риск проекта и на оценку инвестиционной привлекательности ЭГК.

## § 1. Сценарная оценка совокупного риска инвестиционного проекта энергогенерирующей компании

В процессе оценки инвестиционной привлекательности ЭГК проводится анализ ее чувствительности к изменению ряда

внешних и внутренних факторов посредством сценарного анализа. Разработано три возможных сценария инвестиционной привлекательности ЭГК: «оптимистичный», «нейтральный» и «пессимистичный». Каждый из представленных сценариев различается в зависимости от макроэкономической ситуации, в частности от общего состояния экономики региона, а также от ряда внутренних факторов, включая вероятность рисков. В рамках данных сценариев изменяется величина совокупного риска, значение которого в последующем будет использоваться при оценке инвестиционной привлекательности ЭГК. Такой подход позволит ответить на вопрос о текущем уровне инвестиционной привлекательности компании, а также способствует выявлению «узких» мест, нейтрализация которых позволит снизить уровень совокупного риска проекта. Содержание каждого из сценариев инвестиционной привлекательности ЭГК представлено в табл. 12.

В качестве переменных показателей, по которым оценивается инвестиционная привлекательность ЭГК в каждом из сценариев, рассмотрены:

- зависимость ЭГК от общего состояния экономики региона;
- уровень финансовой надежности ЭГК: определяется в соответствии с рейтингом энергокомпании и зависит от рейтинга страны;
- минимальная вероятность рисков: определяется величиной горизонта отсечения риска.

Динамика неблагоприятного изменения показателей риска по годам, являющаяся базой для оценки горизонта отсечения риска в соответствии со сценариями инвестиционной привлекательности ЭГК, представлена в *Приложении 7* табл. 2. На основе изучения промежуточных результатов при использовании метода интуитивной логики [155] составлена выборка наиболее оптимальных значений горизонта отсечения риска, которые охватывают весь объем изучаемых данных. В *Приложении 7* табл. 3 представлены результаты распределения количества неблагоприятных значений показателей риска в зависимости от принятых величин горизонта его отсечения: рассмотрены распределение в каждом

Таблица 12

**Характеристика сценариев инвестиционной  
привлекательности энергогенерирующей компании**

№ п/п	Наименование сценария	Содержание сценария
1	«Оптимистичный»	Разработан на основе гипотезы об активном развитии экономики и создании условий для ее устойчивого долгосрочного роста: реализация запланированных государственных программ развития, применение стимулирующих мер по финансированию новых инфраструктурных проектов (в том числе в сфере электроэнергетики) как за счет частных инвестиций, так и путем увеличения расходов бюджета и т. д. Увеличение объемов промышленного производства ведет к повышению спроса на энергоресурсы. В условиях данного сценария, когда макроэкономические условия являются благоприятными для реализации инвестиционных проектов, кредитный рейтинг ЭГК повышается в связи со стабилизацией экономической ситуации, а вероятность рисков по проекту находится на минимально возможном уровне. Подобная динамика показателей способствует росту инвестиционной привлекательности ЭГК, так как в соответствии с логикой представленной в п. 2.1 методики значение совокупного риска инвестиционного проекта снижается
2	«Нейтральный»	Сохранение инерционных трендов развития экономики, сложившихся за последний период времени. В соответствии с данным сценарием сохраняются негативные тенденции в динамике экономических показателей. При финансировании инфраструктурных проектов наблюдается консервативное поведение как частных инвесторов, так и государства. Темпы промышленного производства замедляются относительно «оптимистичного» сценария. В связи с этим при сохранении присвоенных кредитных рейтингов повышается общая вероятность рисков по инвестиционным проектам

Окончание табл. 12

№ п/п	Наименование сценария	Содержание сценария
3	«Пессимистичный»	Базируется на предположении об ухудшении ситуации в целом в экономике. Учитывая сильную зависимость финансовой системы России от мирового рынка энергетических ресурсов, данный сценарий предусматривает резкое ослабление устойчивости российского рынка, снижение основных макроэкономических индикаторов, а также сокращение расходов бюджета на развитие инфраструктурных отраслей. Существенное замедление объемов промышленного производства приводит к падению спроса на энергоресурсы. Комплекс данных факторов способствует снижению инвестиционной привлекательности ЭГК. Следовательно, изучаемые переменные в рамках данного сценария характеризуются только отрицательной динамикой: снижение кредитного рейтинга и уровня надежности ЭГК, а также значительный рост вероятности рисков в рамках инвестиционного проекта

из предполагаемых тринадцати случаев. Величина горизонта отсечения риска для каждого из сценариев принята на основе изучения представленного распределения данных, а также в соответствии с указанными характеристиками уровня риска по сценариям.

### **Оценка совокупного риска инвестиционного проекта энергогенерирующей компании в соответствии с «оптимистичным» сценарием**

В «оптимистичном» сценарии инвестиционной привлекательности ЭГК горизонт отсечения риска задается на уровне 1 % (и –1 % для показателей обратной зависимости) и определяет минимальное значение риска среди всех сценариев. Таким образом, в данном сценарии отсечению подлежит то количество неблагоприятных

событий, динамика которых соответствует отрезку  $[0\%; 1\%]$  для показателей прямой зависимости или  $[-1\%; 0\%]$  – для показателей обратной зависимости. Учитываемый объем неблагоприятных событий, а также расчет минимальной вероятности каждого из рисков по «оптимистичному» сценарию представлены в *Приложении 7* табл. 4. На основе полученных результатов уточненный рейтинг рисков по «оптимистичному» сценарию представлен в табл. 13.

Таблица 13

**Рейтинг рисков в соответствии с «оптимистичным» сценарием**

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
1	$X_{20}$	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	→1	0,9091	0,0000	→90,00
1	$X_{14}$	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1	0,9091	0,0000	→90,00
3	$X_{15}$	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→1	0,8182	0,0909	→90,00
4	$X_{21}$	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	→1	0,6364	0,0000	→90,00
5	$X_{10}$	Валютный	→1	0,5455	0,0909	→90,00
6	$X_2$	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,5500	0,6364	0,0909	49,50
7	$X_{13}$	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	–	0,3636	0,0000	64,80

Продолжение табл. 13

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
8	$X_{19}$	Ослабление положение ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	0,9659	0,3636	0,0000	62,10
9	$X_{16}$	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,9097	0,3636	0,0000	51,30
10	$X_4$	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	0,7961	0,3636	0,0909	51,30
11	$X_5$	Снижение обеспеченности Свердловской области собственными ресурсами	0,5441	0,3636	0,0000	18,00
12	$X_{11}$	Процентный	0,4580	0,5455	0,1818	10,80
13	$X_{17}$	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,1621	0,3636	0,0000	4,50
14	$X_3$	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,0713	0,2727	0,0909	0,90
15	$X_{12}$	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,0381	0,0909	0,0000	0,18
16	$X_1$	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	0,0909	0,0000	→0,00
17	$X_{18}$	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	0,0052	0,0909	0,0909	→0,00

Окончание табл. 13

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
18	$X_6$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0909	0,0909	→0,00
19	$X_7$	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	0,0909	0,0909	→0,00
20	$X_9$	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0909	0,0909	→0,00
21	$X_8$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0909	0,0909	→0,00

При «оптимистичном» сценарии риск роста зависимости ЭГК от импортного оборудования и риск распространения децентрализованных энергосистем обладают абсолютно идентичными показателями и разделяют первое место в рейтинге, как наиболее опасные риски. Наименее опасными являются риски нерационального тарифообразования для предприятий промышленного комплекса.

Графическая интерпретация совокупного риска ЭГК по «оптимистичному» сценарию на основе рейтинга представлена в *Приложении 9* на рис. 1–3. В связи с тем, что при «оптимистичном» сценарии минимальная вероятность риска у большинства показателей стремится к нулю, то величина минимального риска приближается к наименьшему значению. Подобный случай представлен в *Приложении 9* на рис. 1, когда минимальная величина риска

равняется нулю. В *Приложении 9* на рис. 2 показано, что лишь у двух рисков наблюдается ненулевая минимальная вероятность.

Расчет совокупного уровня риска по «оптимистичному» сценарию осуществляется с учетом максимального риска  $R^{\max} = 1,7062$  и значения минимального риска, равного  $R_{\text{опт}}^{\min} = 0,0032$ . Полученные результаты подтверждают выводы, сделанные на основе анализа графической интерпретации риска: при «оптимистичном» сценарии минимальный риск стремится к нулю. Следовательно, совокупный риск в соответствии с «оптимистичным» сценарием составляет  $R_{\text{опт}} = 0,8547$ . В дальнейшем значение данного показателя будет использоваться при сопоставлении риска по каждому из сценариев инвестиционной привлекательности ЭГК.

### **Оценка совокупного риска инвестиционного проекта энергогенерирующей компании в соответствии с «нейтральным» сценарием**

«Нейтральный» сценарий инвестиционной привлекательности ЭГК базируется на уровне горизонта отсечения риска в 13 % (и –13 % для показателей обратной зависимости) и характеризует среднее значение совокупного риска среди всех изучаемых сценариев. Таким образом, в данном сценарии отсечению подлежит то количество неблагоприятных событий, динамика которых соответствует отрезку [0 %; 13 %] для показателей прямой зависимости или [–13 %; 0 %] – для показателей обратной зависимости, включая те события, которые были отсечены при «оптимистичном» сценарии. Такое значение горизонта связано в первую очередь с предположением о сохранении негативных или замедленных трендов в развитии экономики при отсутствии благоприятных условий для устойчивого развития, которые предусмотрены в «оптимистичном» сценарии.

Минимальная вероятность каждого из рисков по «нейтральному» сценарию представлена в *Приложении 7* табл. 4. В соответствии с полученными результатами расчетов уточненный рейтинг рисков по «нейтральному» сценарию представлен в табл. 14. При «нейтральном» сценарии для первых двух видов рисков совпадают



абсолютно все критерии, используемые в процессе ранжирования. Следовательно, при изменении значений минимальной вероятности реализации практически для каждого вида рисков общий рейтинг остается без изменений.

Графическая интерпретация совокупного риска в соответствии с «нейтральным» сценарием представлена в *Приложении 9* на рис. 4–6. Как показано на данных графиках, в отличие от «оптимистичного», при «нейтральном» сценарии величина минимальной вероятности реализации рисков возрастает. При последующих расчетах это способствует росту как средней вероятности реализации рисков, так и величине совокупного риска.

Анализ графической интерпретации совокупного риска по «нейтральному» сценарию показал значительный рост как минимальной вероятности рисков, так и общего уровня риска относительно «оптимистичного» сценария. При заданной максимальной риска  $R^{\max} = 1,7062$  значение минимального риска по «нейтральному» сценарию составляет  $R_{\text{нейтр}}^{\min} = 0,3738$ . Это подтверждает выводы, сделанные на основе анализа графической интерпретации риска: величина минимального риска существенно возрастает. Главная причина резкого роста связана с ростом горизонта отсечения риска с 1 до 13 % и, следовательно, увеличением значений минимальной вероятности рисков.

Совокупный риск в соответствии с «нейтральным» сценарием составляет  $R_{\text{нейтр}} = 1,0400$ . В дальнейшем значение данного показателя будет использоваться при сопоставлении уровня риска по каждому из сценариев инвестиционной привлекательности ЭГК, а также при оценке эффективности программ по минимизации рисков.

### **Оценка совокупного риска инвестиционного проекта энергогенерирующей компании в соответствии с «пессимистичным» сценарием**

«Пессимистичный» сценарий инвестиционной привлекательности ЭГК основывается на горизонте отсечения риска на уровне 120 % (и –120 % для показателей обратной зависимости)

Таблица 14

**Рейтинг рисков в соответствии с «нейтральным» сценарием**

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
1	$X_{20}$	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	→1	0,9091	0,1818	→90,00
2	$X_{14}$	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1	0,9091	0,1818	→90,00
3	$X_{15}$	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→1	0,8182	0,3636	→90,00
4	$X_{21}$	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	→1	0,6364	0,3636	→90,00
5	$X_{10}$	Валютный	→1	0,5455	0,3636	→90,00
6	$X_2$	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,5500	0,6364	0,5455	49,50
7	$X_{13}$	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	–	0,3636	0,2727	64,80
8	$X_{19}$	Ослабление положение ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	0,9659	0,3636	0,0000	62,10
9	$X_{16}$	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,9097	0,3636	0,0000	51,30
10	$X_4$	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	0,7961	0,3636	0,3636	51,30

Продолжение табл. 14

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
11	$X_5$	Снижение обеспеченности Свердловской области собственными ресурсами	0,5441	0,3636	0,3636	18,00
12	$X_{11}$	Процентный	0,4580	0,5455	0,5455	10,80
13	$X_{17}$	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,1621	0,3636	0,0909	4,50
14	$X_3$	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,0713	0,2727	0,1818	0,90
15	$X_{12}$	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,0381	0,0909	0,0909	0,18
16	$X_1$	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	0,0909	0,0909	→0,00
17	$X_{18}$	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	0,0052	0,0909	0,0909	→0,00
18	$X_6$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0909	0,0909	→0,00
19	$X_7$	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	0,0909	0,0909	→0,00

Окончание табл. 14

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
20	$X_9$	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0909	0,0909	→0,00
21	$X_8$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0909	0,0909	→0,00

и определяет максимальное значение риска в рамках инвестиционного проекта среди всех исследуемых сценариев. Таким образом, в данном сценарии отсечению подлежит то количество неблагоприятных событий, динамика которых соответствует отрезку  $[0\%; 120\%]$  для показателей прямой зависимости или  $[-120\%; 0\%]$  – для показателей обратной зависимости.

Минимальные вероятности рисков развития по «пессимистичному» сценарию представлены в *Приложении 7* табл. 4, а уточненный рейтинг рисков по «пессимистичному» сценарию представлен в табл. 15. При «пессимистичном» сценарии для первых двух видов рисков совпадают абсолютно все критерии, используемые в процессе ранжирования. Следовательно, при изменении значений минимальной вероятности реализации практически для каждого вида рисков общий рейтинг рисков остается без изменений.

Графическая интерпретация совокупного риска ЭГК в соответствии с «пессимистичным» сценарием с учетом заданного максимального уровня риска и принимаемой минимальной вероятности представлена в *Приложении 9* на рис. 7–9. Их анализ показывает, что геометрическая фигура, описывающие уровень минимального

и максимального рисков, практически совпадает. Основная причина этого состоит в идентичности величин максимальной и минимальной вероятностей по большинству рисков. То есть принятый горизонт отсечения риска в 120 %, как правило, полностью охватывает весь объем неблагоприятных событий в динамике исследуемых показателей рисков, что соответствует принятым условиям «пессимистичного» сценария. При сравнении графиков по сценариям инвестиционной привлекательности также виден существенный рост минимальной вероятности в отношении как «оптимистичного», так и «нейтрального» сценариев.

Таблица 15

**Рейтинг рисков в соответствии с «пессимистичным» сценарием**

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
1	$X_{20}$	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	→1	0,9091	0,8182	→90,00
1	$X_{14}$	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1	0,9091	0,8182	→90,00
3	$X_{15}$	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	→1	0,8182	0,8182	→90,00
4	$X_{21}$	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	→1	0,6364	0,6364	→90,00
5	$X_{10}$	Валютный	→1	0,5455	0,5455	→90,00
6	$X_2$	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,5500	0,6364	0,6364	49,50

Продолжение табл. 15

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
7	$X_{13}$	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	—	0,3636	0,3636	64,80
8	$X_{19}$	Ослабление положение ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	0,9659	0,3636	0,0909	62,10
9	$X_{16}$	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,9097	0,3636	0,1818	51,30
10	$X_4$	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	0,7961	0,3636	0,3636	51,30
11	$X_5$	Снижение обеспеченности Свердловской области собственными ресурсами	0,5441	0,3636	0,3636	18,00
12	$X_{11}$	Процентный	0,4580	0,5455	0,5454	10,80
13	$X_{17}$	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,1621	0,3636	0,3636	4,50
14	$X_3$	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,0713	0,2727	0,2727	0,90
15	$X_{12}$	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,0381	0,0909	0,0909	0,18
16	$X_1$	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	0,0909	0,0909	→0,00

Окончание табл. 15

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
17	$X_{18}$	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	0,0052	0,0909	0,0909	→0,00
18	$X_6$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0909	0,0909	→0,00
19	$X_7$	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	0,0909	0,0909	→0,00
20	$X_9$	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0909	0,0909	→0,00
21	$X_8$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0909	0,0909	→0,00

При значении максимального риска в  $R^{\max}=1,7062$  значение минимального риска по «пессимистичному» сценарию составляет  $R^{\min}_{\text{пессим}}=1,4716$ . Полученные результаты подтверждают выводы, сделанные на основе анализа графической интерпретации совокупного риска: его существенные рост по сравнению с «оптимистичным» и «нейтральным» сценариями. Главная причина подобного резкого роста минимального риска связана с изменением показателя горизонта отсечения риска с 1 и 13 % соответственно до 120 %, как показателя влияния внешнеэкономической обстановки. Распределение результатов расчетов совокупного риска

по сценариям инвестиционной привлекательности ЭГК представлено в табл. 16.

*Таблица 16*

**Значения совокупного риска по сценариям инвестиционной привлекательности ЭГК**

Сценарии	«Оптимистичный»	«Нейтральный»	«Пессимистичный»
Совокупный риск	0,8547	1,0400	1,5889
Рост относительно «оптимистичного» сценария	–	в 1,22 раза	в 1,86 раз
Рост относительно «нейтрального» сценария	–	–	в 1,53 раза

Сравнение полученных результатов показывает, что «пессимистичный» сценарий характеризуется наибольшим уровнем как минимального, так и совокупного риска. Рост показателя совокупного риска относительно «оптимистичного» сценария составил 1,86 раза, а относительно «нейтрального» сценария – 1,53 раза. Таким образом, предварительная оценка инвестиционной привлекательности ЭГК по «пессимистичному» сценарию свидетельствует о низкой привлекательности рассматриваемого инвестиционного проекта, так как он сопровождается высокой вероятностью его дефолта. «Оптимистичный» и «нейтральный» сценарии отличаются значительно более низким уровнем совокупного риска при заданном горизонте отсечения риска: 0,8547 и 1,0400 соответственно. В дальнейшем полученный рейтинг и оценка совокупного риска по каждому из сценариев будут использованы при оценке инвестиционной привлекательности ЭГК.

**Проверка корректности методического инструментария оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании**

Для проверки корректности методического инструментария проведена оценка совокупного риска по данным за 2015 г. Статистическое распределение значений по показателям риска,



нормированные величины в градусах, оценка состояния риска и т. д. представлены в *Приложении 10* табл. 1. Предварительная группировка рисков развития и их общий рейтинг с учетом максимальной и минимальной вероятности реализации рисков, составленные на основе каждого из сценариев, показаны в *Приложении 10* табл. 2–5. Графическая интерпретация совокупного риска за 2015 г. представлена в *Приложении 10* на рис. 1–9.

Предварительное сравнение рисков развития по группам их влияния на проект показало общий рост уровня их опасности для инвестиционной привлекательности ЭГК. Несмотря на переход риска, связанного с уровнем обеспеченности региона вторичными ресурсами из группы допустимого в группу минимального УВР, оставшиеся риски продемонстрировали либо сохранение текущего положения, либо рост влияния. К их числу следует отнести риски, отражающие уровень технологической диверсификации региона по топливу и операционной прибыли, которые мигрировали из группы допустимого в группу высокого УВР. Кредитный риск мигрировал в группу критического УВР. Прочие риски остались в прежних группах. Детальное изучение миграции рисков развития по рейтингу представлено ниже. Важно отметить, что при сохранении первой пятерки рисков в числе наиболее опасных для инвестиционной привлекательности ЭГК к их числу прибавился кредитный риск ( $X_{11}$ ) (*Приложение 10* табл. 3–5). Рост данного показателя с 11,12 % в 2014 г. до 16,33 % за 2015 г. способствовал увеличению уровня его опасности до 6-го места в рейтинге по сравнению с 12-м местом в 2014 г. Одновременно возросли значения максимальной и минимальной вероятностей данных рисков в 2015 г. для каждого из сценариев за исключением «пессимистичного».

Одновременно с этим за счет регресса нормированного значения рисков, их перехода в группу более высокого уровня влияния, а также роста вероятности их возникновения при реализации инвестиционного проекта существенно повысился относительный уровень опасности для рисков, связанных со:

– снижением технологической диверсификации в Свердловской области по видам топлива ( $X_4$ ): значение показателя снизилось

с 22,96 до 22,70 %, что повлияло на его перемещение в рейтинге на две позиции вверх до 8-го места;

– уменьшением инвестиций в основной капитал Свердловской области ( $X_3$ ), снижение которых на 5 % до 349,9 млрд руб. в 2015 г. привело к повышению места в общем рейтинге до 12-го места против 14-го в 2014 г.

Ряд рисков развития при относительном росте уровня их опасности потерял в общем рейтинге несколько позиций за счет более быстрых темпов роста рискованности других показателей, в том числе:

– риск, связанный с энергосбережением электроэнергетических ресурсов в КБХ ( $X_{13}$ ), который, несмотря на снижение места в рейтинге до 10-го, продемонстрировал рост относительного показателя риска до 0,9504 (*Приложение 10* табл. 3–5) по сравнению с 2014 г. (0,8773) при условии сохранения высокого УВР;

– риск, связанный с замедлением развития отраслей специализации Свердловской области ( $X_2$ ): при перемещении в рейтинге до 7 места его относительное значение возросло до 0,6900 (*Приложение 10* табл. 3–5) при сохранении критического УВР и снижении абсолютного значения индекса до 92,4 % по сравнению с 97,3 % в 2014 г.;

– риск, связанный с положением компании на фондовом рынке ( $X_{19}$ ) по аналогичным причинам при сохранении допустимого УВР на инвестиционную привлекательность ЭГК, опустился в рейтинге на три пункта, до 11-го места.

Однако риск, характеризующий уровень обеспеченности региона энергоресурсами ( $X_5$ ), продемонстрировал снижение опасности для инвестиционной привлекательности ЭГК: рост абсолютно-го показателя риска до 85,63 % (*Приложение 10* табл. 1), переход из группы допустимого в минимальный УВР подтверждается занимаемым 14-м текущим местом в рейтинге по сравнению с 11-м в 2014 г. Оставшиеся девять рисков оставили свои прежние позиции по сравнению с рейтингом за 2014 г. главным образом за счет сохранения общей динамики изменения соответствующих показателей и, как правило, минимального уровня влияния на инвестиционную привлекательность ЭГК.

Сделанные на основе изучения рейтингов рисков по сценариям за 2014 и 2015 гг. выводы подтверждаются проведенными расчетами, которые показали, что значение максимального уровня риска  $R_{2015г.}^{\max} = 2,0415$  по сравнению с предыдущим годом возросло в 1,2 раза. При этом величина совокупного риска по «оптимистичному» сценарию за 2015 г.  $R_{\text{оптим}}^{2015г.} = 1,0291$  выросла также в 1,2 раза ( $\Delta R = 0,1744$ ), что характерно и для «нейтрального» сценария ( $R_{\text{нейтр}}^{2015г.} = 1,2484$  и  $\Delta R = 0,2084$ ). По «пессимистичному» сценарию совокупный риск был превышен в 1,07 раза при  $R_{\text{пессим}}^{2015г.} = 1,7090$ , а  $\Delta R = 0,1201$ .

В условиях развивающегося экономического кризиса и ухудшения значений основных показателей, отражающих динамику экзогенных и эндогенных рисков, разработанный инструментарий адекватно отреагировала на изменения, отразив графически и показав в расчетах рост совокупного риска по сценариям инвестиционной привлекательности ЭГК, и подтвердил свою корректность.

## **§ 2. Оценка инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании с учетом неопределенности**

Помимо ранжирования рисков и сценарного анализа совокупного риска оценка инвестиционной привлекательности, ЭГК предполагает расчет требований и фактической величины экономического капитала компании, пороговых значений совокупного риска в шкале оценки инвестиционной привлекательности. Полученные результаты дают однозначный ответ об инвестиционной привлекательности энергокомпании и необходимости разработки мероприятий по минимизации рисков.

В качестве примера рассмотрена энергокомпания ПАО «Т Плюс» при реализации проекта «Строительство ТЭЦ «Академическая»». Проект предусматривает строительство новой парогазовой ТЭЦ: ПГУ-230 МВт, тепловой мощностью 393,0 Гкал/ч – в Екатеринбурге с целью повышения эффективности производства электрической и тепловой энергии строящегося

района «Академический» и прилегающих районов города (Юго-Западный, юг Центра, УНЦ) [156, 157]. Основные условия реализации проекта таковы: срок реализации: февраль 2014 – первый квартал 2016 гг.; стоимость – 10 млрд руб.

Оценка инвестиционной привлекательности осуществляется в соответствии с тремя сценариями. Различия сценариев обуславливаются такими показателями: срок реализации проекта, доходность инвесторов, стоимость высоколиквидного обеспечения, общий уровень дефолтности, рейтинг ЭГК, горизонт отсечения риска и уровень корреляции состояния ЭГК с общим состоянием экономики региона.

В качестве базовых к оценке рисковых компонентов экономического капитала рассматриваются показатели в табл. 17.

Таблица 17

**Базовые показатели при расчете  
экономического капитала ЭГК**

№ п/п	Показатели	Сценарии		
		«Оптимистичный»	«Нейтральный»	«Пессимистичный»
1	Срок реализации проекта (Т), лет	2	2,5	3
2	Годовая доходность инвесторов по проекту, %	20	15	10
3	Общий уровень дефолта подобных инвестиционных проектов (LGD), %	5	10	15
4	Рейтинг ЭГК	<i>A</i>	<i>BB</i>	<i>CCC</i>
5	Горизонт отсечения риска (G), %	1	13	120
6	Взаимосвязи состояния ЭГК с состоянием региональной экономики (r), доля	0,687	0,612	0,721

Значения базовых показателей распределяются в соответствии с особенностями каждого из сценариев. Срок осуществления

проекта при заданном основным условием значением в два года определяет длительность проекта только для «оптимистичного» сценария, для остальных случаев значение данного показателя увеличивается на полгода соответственно. Это связано с предположением о возникновении непредвиденных обстоятельств, которые приведут к задержке строительства ТЭЦ, при реализации «нейтрального» и «пессимистичного» сценариев.

Максимальный уровень доходности по проекту установлен для «оптимистичного» сценария составляет 20% годовых. Для каждого из последующих сценариев предполагается снижение исходного показателя по 5% соответственно в связи с существованием неопределенности, многовариантности развития и сложности прогнозирования изучаемых ситуаций.

Оценка показателя общего уровня дефолта инвестиционного проекта ЭГК, используемого в качестве базового при расчете экономического капитала, основывается на гипотезе, которая предполагает, что компании, обладающие низким уровнем инновационного развития, генерируют энергию с высоким удельным расходом топлива и, следовательно, более дорогую для конечного потребителя. На основе сложившейся тенденции повышается вероятность того, что спрос на энергию подобных компаний будет снижаться. Практика показывает, что данные ЭГК формируют группу потенциально нестабильных компаний, находящихся в зоне дефолта. Изучение статистики отечественных и зарубежных инвестиционных проектов, аналогичных представленному, показало, что средняя вероятность дефолтной ситуаций находится на уровне в 10% [25, 167], что соответствует «нейтральному» сценарию. На основе экспертного суждения для прочих сценариев предложен шаг в 5%. Распределения LGD представлено в *Приложении II* на рис. 1.

Распределение рейтингов ЭГК по сценариям состоит в необходимо для изучения крайних состояний инвестиционной привлекательности ЭГК. В случае «нейтрального» сценария, который предполагает сохранение трендов в экономике, в качестве рейтинга ЭГК принимается текущий рейтинг России «ВВ». При «оптимистичном» сценарии, когда экономика показывает высокие

темпы развития, рейтинг ЭГК минимально повышается и переходит в более высокую рейтинговую группу до уровня «А». «Пессимистичный» сценарий, основанный на ослаблении устойчивости российского рынка, предполагает обратное движение рейтинга: незначительное относительно средней величины негативное изменение показателя – понижение до уровня «ССС».

Взаимосвязь состояния ЭГК с общим состоянием экономики региона рассчитывается по формуле (3) в *Приложении 2*. Базой для расчета показателей являются значения показателей, характеризующих как состояние ЭГК (прибыль ЭГК, инвестиции в основной капитал, стоимость компании и т. д.), так и общий уровень развития экономики региона (объем ВРП, уровень промышленного производства, объем инвестиций в основной капитал региона и т. д.), в частности прогнозные в зависимости от сценариев. Высокая зависимости экономики ЭГК от состояния региона обусловлена отраслевыми и территориальными особенностями функционирования энергокомпании, которые предполагают, что производство и реализация электрической и тепловой энергии осуществляется непосредственно на одном и том же региональном рынке энергогенерации.

Распределение рисковых компонентов по сценариям представлено в табл. 18, а размер требований на экономический капитал ЭГК в соответствии со сценариями в зависимости от учета доходности инвесторов и штрафа за длительность инвестиционной фазы проекта – в табл. 19.

Таблица 18

**Рисковые компоненты экономического капитала ЭГК  
по сценариям**

№ п/п	Сценарии инвестиционной привлекательности	EAD, млрд руб.	LGD, %	PD	$\alpha$	$r$	$M$
1	«Оптимистичный»	9,8	5	0,3276	0,9995	0,687	3,0098
2	«Нейтральный»	9,625	10	0,4452	0,9853	0,612	3,5077
3	«Пессимистичный»	9,1	15	0,5911	0,6905	0,721	4,0049

Таблица 19

**Размер требований на экономический капитал ЭГК  
по сценариям**

№ п/п	Сценарии инвестиционной привлекательности	С учетом дохода инвестора		Без учета дохода инвестора	
		CR, млрд руб.	CaR, млрд руб.	CR, млрд руб.	CaR, млрд руб.
1	«Оптимистичный»	0,9917	0,3295	0,7083	0,2353
2	«Нейтральный»	1,8531	0,5283	1,3477	0,3842
3	«Пессимистичный»	1,6419	0,4099	1,2629	0,3154

Расчет нескольких видов требований на экономический капитал ЭГК по сценариям обусловлен возможным изменением условий реализации инвестиционного проекта в них:

1. Сокращение инвестиционной фазы проекта до одного года – в данном случае в качестве требований на экономический капитал энергокомпании будет приниматься величина  $CaR$ .

2. Резкое ухудшение финансового состояния ЭГК, при котором в качестве главного условия инвесторы будут выдвигать сохранение и возврат вложенного капитала без учета предполагаемого уровня доходности.

3. Пересечение вышеуказанных случаев.

Полученные результаты показали, что наименьшая величина требований на экономический капитал наблюдается при «оптимистичном» сценарии. В отличие от этого «нейтральный» и «пессимистичный» сценарии показывают существенный рост требований на экономический капитал относительного первого сценария: отличаясь по абсолютным значениям друг от друга в пределах от 6,7 до 28,8 %, рост требований по «нейтральному» сценарию относительно «оптимистичного» в среднем составил 75,2 %, а «пессимистичного» – 50,6 %. Особенностью рассматриваемых сценариев является то, что при незначительном превышении в среднем на 17,5 % наибольшая величина требований

к экономическому капиталу ЭГК предъявляется при «нейтральном», а не «пессимистичном» сценарии, который в свою очередь занимает промежуточное положение. С одной стороны, причиной этого являются основополагающие принципы теории экономического капитала [122, 136, 137, 158], которые предполагают рост требований к капиталу компании с ростом ее кредитного рейтинга: чем рейтинг выше, тем, как правило, компания является крупнее, реализует большее число проектов и несет большее число рисков, которые необходимо покрыть за счет экономического капитала. С другой стороны, причиной этого стали особенности каждого из сценариев, в том числе закладываемые параметры расчета.

Оценка фактической величины экономического капитала ЭГК состоит в расчете величины чистых активов: разница между активами и обязательствами энергокомпании [138]. Исходной для расчета информацией является финансовая отчетность ЭГК за 2014 г. [30] и *Приложение 11* табл. 1. На основе проведенных расчетов (*Приложение 11* табл. 2) фактический размер экономического капитала ЭГК составил 1,156 млрд руб. Данный показатель является исходным для оценки пороговых значений шкалы оценки инвестиционной привлекательности ЭГК по сценариям и видам экономического капитала (табл. 20).

Таблица 20

**Распределение пороговых значений совокупного риска по шкале оценки инвестиционной привлекательности**

№ п/п	Сценарии инвестиционной привлекательности	Факт. значение совокупного риска, $R$	Пороги шкалы			
			С учетом дохода инвестора		Без учета дохода инвестора	
			$CR$	$CaR$	$CR$	$CaR$
1	«Оптимистичный»	0,8547	0,9762	1,4658	1,1857	1,5354
2	«Нейтральный»	1,0400	0,4129	1,6047	0,8675	1,7343
3	«Пессимистичный»	1,5889	0,9211	2,6143	1,4418	2,7443



Графическая интерпретация данных в табл. 20 по видам экономического капитала ЭГК представлена на рис. 13–16. Полученные результаты позволяют дать оценку инвестиционной привлекательности энергокомпании на основе сопоставления фактического значения совокупного риска и соответствующего порога шкалы.

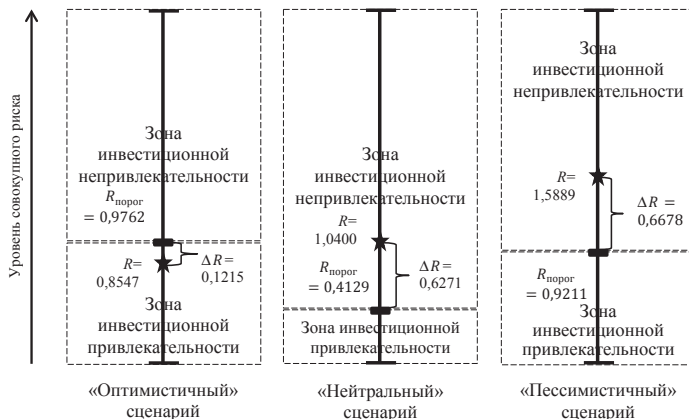


Рис. 13. Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК при требованиях к экономическому капиталу CR (с учетом дохода инвестора)

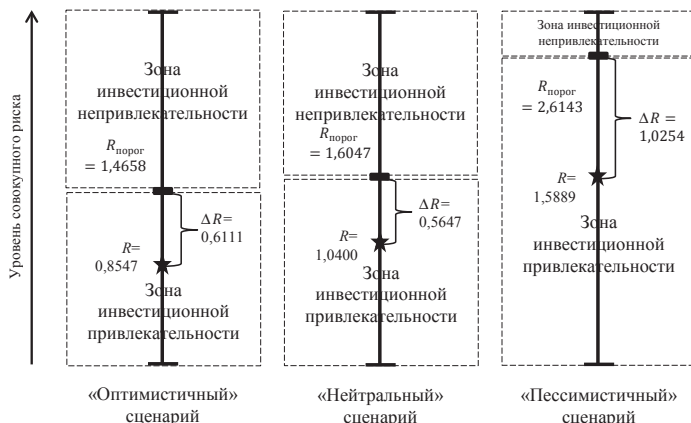


Рис. 14. Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК при требованиях к экономическому капиталу CaR (с учетом дохода инвестора)

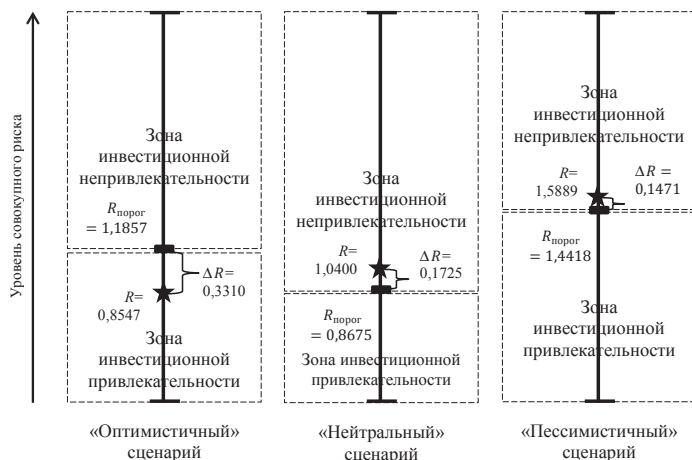


Рис. 15. Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК при требованиях к экономическому капиталу CR (без учета дохода инвестора)

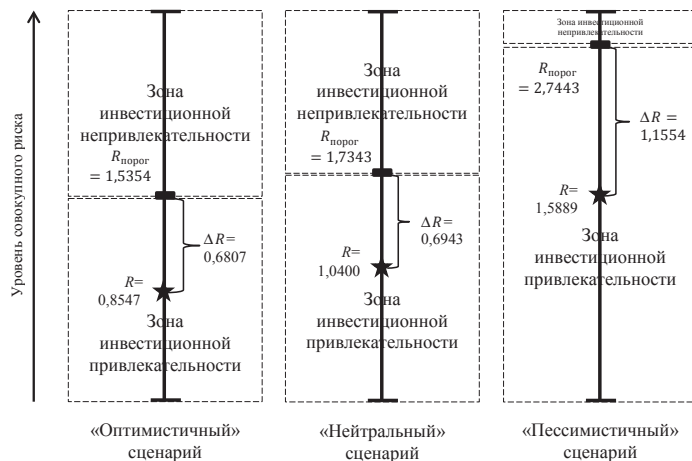


Рис. 16. Оценка инвестиционной привлекательности ЭГК при требованиях к экономическому капиталу CaR (без учета дохода инвестора)

В соответствии с представленными результатами очевидно, что при выдвижении максимальных требований к экономическому капиталу ЭГК компания будет находиться в зоне инвестиционной

привлекательности только при «оптимистичном» сценарии с запасом финансовой прочности в  $\Delta R_{\text{оптим}} = 0,1215$ . В прочих случаях при «нейтральном» и «пессимистичном» сценариях ЭГК не только является непривлекательной для инвесторов, а также испытывает потребность в восполнении потерь от рисков в размере  $\Delta R_{\text{нетр}} = 0,6271$  и  $\Delta R_{\text{пессим}} = 0,6678$  соответственно. При «оптимистичном» сценарии ЭГК является абсолютно инвестиционно привлекательной при любых требованиях к ее экономическому капиталу, а запас прочности при ослаблении требований возрастает. Изучение пороговых значений совокупного риска при «нейтральном» сценарии выявило, что в представленных условиях ЭГК будет обладать инвестиционной привлекательностью только в случаях, когда к экономическому капиталу не предъявляются требования по оплате штрафа за длительность инвестиционной фазы, а также доходности. Однако для инвесторов, главной целью деятельности которых является, как правило, получение экономической выгоды, а риск увеличения длительности проекта – один из основных, как правило, не примут положительное решение. Аналогичная ситуация характерна и для «пессимистичного» сценария.

Распределения значений запаса финансовой прочности и дополнительной потребности в экономическом капитале ЭГК представлены в табл. 21: исходный показатель определяется как разница между фактическим размером и объемом требований на экономический капитал ЭГК, положительное значение показателя означает наличие запаса ЭГК, а отрицательное – его отсутствие.

Таблица 21

### Распределение запаса финансовой прочности ЭГК

№ п/п	Сценарии инвестиционной привлекательности	С учетом уровня доходности		Без учета уровня доходности	
		$\Delta CR$ , млрд руб.	$\Delta CaR$ , млрд руб.	$\Delta CR$ , млрд руб.	$\Delta CaR$ , млрд руб.
1	«Оптимистичный»	0,1644	0,8265	0,4477	0,9207
2	«Нейтральный»	-0,6971	0,6277	-0,1917	0,7718
3	«Пессимистичный»	-0,4859	0,7460	-0,1070	0,8406

Таким образом, обладая абсолютной инвестиционной привлекательностью только при «оптимистичном» сценарии ЭГК требуется проведение комплекса мероприятий, связанных с минимизацией рисков развития. Их главной целью подобных мер является достижение требуемого уровня инвестиционной привлекательности за счет увеличения фактической величины экономического капитала, которым обладает ЭГК, или снижения требований к нему.

### **§ 3. Алгоритм принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании**

Процесс повышения инвестиционной привлекательности ЭГК требует разработки соответствующего алгоритма, базирующейся на методических аспектах оценки инвестиционной привлекательности. Учитывая особую важность влияния рисков развития на инвестиционную деятельность, данный алгоритм может включать в себя комплекс мероприятий, предполагающих предварительную идентификацию, оценку и ранжирование рисков развития, характерных для ЭГК, а также последующую сценарную оценку инвестиционной привлекательности энергокомпании. В дальнейшем это позволяет проводить исследования по выявлению негативных тенденций в деятельности бизнеса в территориальной генерации, а затем вырабатывать комплексные решения по развитию отрасли. Подобный подход в свою очередь даст возможность как ЭГК, так и инвесторам использовать получаемую информацию в процессе предварительной разработки, оценки и корректировки хода реализации инвестиционных проектов и повышать эффективность их реализации. Кроме этого, алгоритм, способствующий повышению инвестиционной привлекательности ЭГК, выступает, как правило, элементом корпоративного управления инвестиционными процессами в отрасли, обеспечивающим ее поступательное развитие в регионе. Очевидно, что алгоритм направлен на решение стратегических задач энергокомпании при сохранении надежности ее функционирования

за счет повышения инвестиционной привлекательности ЭГК на основе объективной и оперативной оценки рисков развития с учетом конкуренции. Схема подобного алгоритма показана на рис. 17.

Алгоритм представляет собой логику оценки рисков развития в инвестиционном процессе: от появления потребности ЭГК в инвестиционных ресурсах до возникновения задач по разработке методики к оценке рисков развития, характерных для ЭГК, с учетом выявленных недостатков существующей системы (*Приложение 1* рис. 6) и специфики развития отрасли. В основе алгоритма лежит гипотеза о том, что одним из обязательных условий, инициирующих развитие инвестиционного процесса, является изменение объемов энергопотребления, то есть повышение или снижение требований потребителей услуг ЭГК (в первую очередь промышленных предприятий) к объемам электро- и теплоснабжения, а также к их качеству и надежности. Спрос потребителей на энергию косвенно выражается, как правило, через основные общеэкономические показатели: изменение ВВП (БРП), объемов промышленного производства в стране (регионе) и др., которые обладают однонаправленной тенденцией.

Другими словами, увеличение спроса на электро- и теплоэнергию всегда сопровождается ростом общеэкономических показателей и требует дополнительной генерации. Одновременно с этим справедлива и обратная ситуация, при которой снижение энергопотребления связано с падением указанных показателей и ведет к высвобождению из операционного процесса существующих у ЭГК производственных мощностей. Таким образом, именно потребители энергии на предварительном этапе условно оценивают необходимость системной модернизации, а также масштаб инновационного обновления ЭГК и ее объектов. Изменение объемов энергопотребления в свою очередь ведет к колебаниям цен на электро- и теплоэнергию, которые определяются рыночными тенденциями и отражают соотношение спроса и предложения на них на отраслевом рынке. В связи со множественностью факторов влияния цена на энергию может демонстрировать

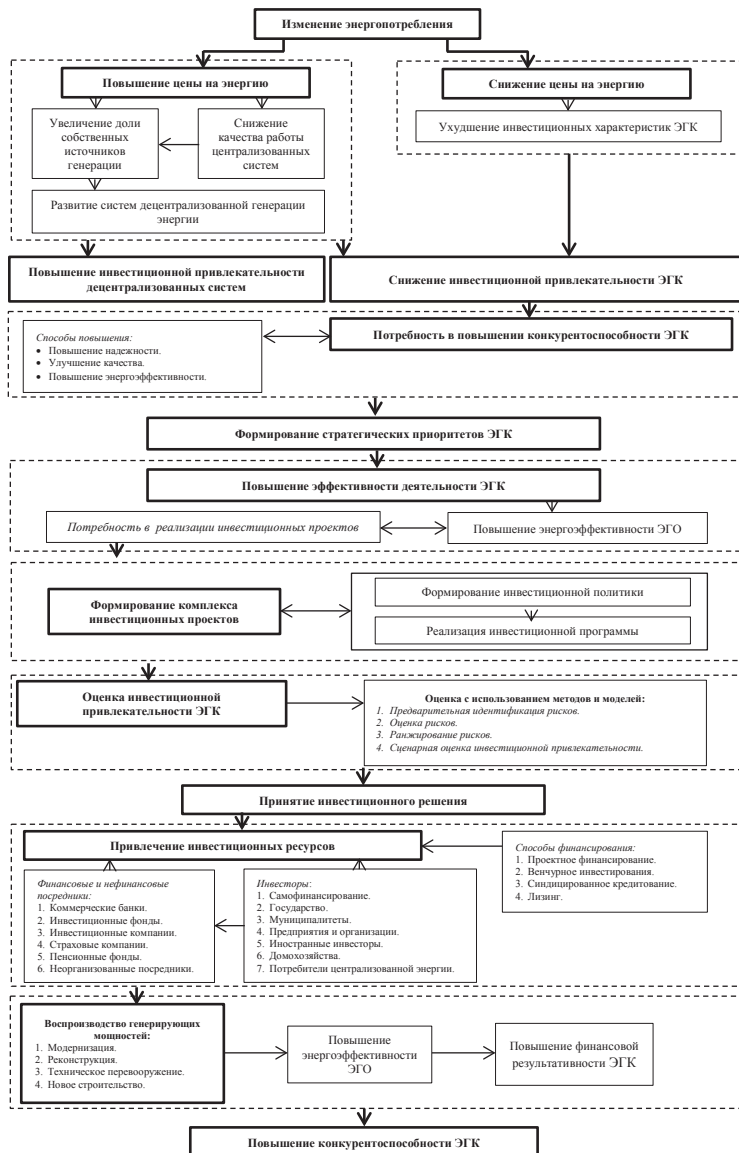


Рис. 17. Алгоритм принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности ЭГК

разнонаправленную динамику: к росту и снижению показателя. В случае повышения объемов энергопотребления, когда спрос на электро- и теплоэнергию существенно превышает предложение, недостаток продукта на рынке приводит к росту цены на энергию [17, 141]. Аналогичные последствия в виде роста цены возможны и в ситуации снижения спроса на энергопотребление. В данном случае за счет «эффекта масштаба производства» резко возрастает себестоимость производимого товара и, как следствие, цена на него. Одновременно с этим повышение цены на энергию может сопровождаться снижением качества функционирования централизованных систем. Увеличение доли энергии в себестоимости производимого промышленными предприятиями конечного продукта, как правило, заставляет крупнейшие из них создавать собственные источники генерации – децентрализованные системы производства энергии. Аналогичная ситуация характерна и для КБХ, где в последнее время малая генерация также активно развивается. Как результат, с распространением децентрализованных систем повышается уровень их инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности на рынке. Это в свою очередь ведет к снижению инвестиционной привлекательности ЭГК. С другой стороны, падение цен на энергию при уменьшении объема энергопотребления обуславливается действием рыночных законов: снижение спроса при текущем уровне предложения. В случае роста спроса, когда вводятся в эксплуатацию дополнительные генерирующие мощности ЭГО, возможно создание избытка энергии на рынке. Это при более низких темпах роста спроса относительно предложения также способствует уменьшению цены. В итоге падение цены в большинстве случаев ведет к снижению инвестиционной привлекательности энергокомпании за счет ухудшения инвестиционных аспектов ее деятельности, в первую очередь роста срока окупаемости инвестиционных проектов [17, 141].

Поэтому с целью сохранения позиций на энергорынке у ЭГК возникает стратегическая цель в повышении конкурентоспособности компании, в частности эффективности ее

функционирования, которое выражается в формировании стратегических приоритетов энергокомпании и достигается за счет выполнения следующих задач:

1. Повышения надежности функционирования.
2. Улучшения качества предоставляемых услуг.
3. Повышение энергоэффективности.

Однако повышение эффективности функционирования ЭГК, невозможное без роста энергоэффективности отдельных элементов – ЭГО компании, требует формирования и реализации инвестиционных проектов в соответствии с инвестиционной политикой и программой ЭГК. Предварительная стадия обоснования необходимости и целесообразности проектов традиционно включает в себя изучение возможных сценариев развития, определение основных характеристик, оценку капитальных затрат, продолжительности проекта, источников и способов финансирования [19, 99, 159, 160, 161]. В связи с тем, что реализация капиталоемкого проекта, как правило, невозможна только за счет собственных ресурсов ЭГК, требуется привлечение определенного объема средств инвесторов. Для стратегических инвесторов, в свою очередь, важным критерием выбора направления инвестиций является надежность и стабильность компании, а также возврат вложенного капитала и получение прибыли. Сочетание интересов инвесторов и собственников энергокомпании порождает необходимость оценки инвестиционной привлекательности ЭГК с учетом специфики развития отрасли и решения существующих проблем по комплексной оценке возникающих рисков. Практическое отсутствие отраслевых подходов к оценке рисков делает данный вопрос наиболее актуальным в настоящее время. Предложенный методический инструментарий оценки инвестиционной привлекательности ЭГК, основанный на оценке рисков развития, позволяет глубоко проанализировать каждый из них и дать однозначный ответ о возможности инвестирования в проект.

Источниками инвестиций наряду с самофинансированием выступают государство, муниципалитеты, другие предприятия, домохозяйства или иностранные инвесторы, осуществляющие



свою деятельность напрямую или через систему финансовых и нефинансовых посредников: коммерческие банки, инвестиционные фонды, инвестиционные компании, страховые компании, пенсионные фонды, неорганизованные посредники [20, 68]. Государство как источник инвестиций предполагает использование широкого перечня способов финансирования проектов, суть которых состоит в оказании прямой и косвенной поддержки. Прямое воздействие заключается в предоставлении источников непосредственного финансового обеспечения инвестиций – субсидий и долгосрочного кредитования – в качестве реализации государственных федеральных и региональных целевых программ, а также через уполномоченные кредитные институты. Суть косвенной поддержки государства состоит в финансовом регулировании процесса через систему экономических стимулов и санкций, главным структурным элементом которой является, например, система налогообложения. Косвенным источником инвестиций выступают и средства потребителей централизованной энергии: предприятий, организаций и КБХ, которые платят за электро- и теплоэнергию.

Однако, несмотря на важность выбора источников инвестирования проекта, его реализация может быть малоэффективна или невозможна без грамотной оценки приемлемого способа финансирования. К числу основных способов реализации инвестиций выступают проектное финансирование, венчурное инвестирование, синдицированное кредитование, финансирование через лизинг и т. д., выбор которого способствует оптимальному сочетанию используемых источников инвестирования, распределению и оценке возникающих в проекте рисков развития и определяет в конечном счете эффективность реализации инвестиционного проекта. Конкретный выбор в каждом случае обусловливается наличием у ЭГК свободных собственных средств, направляемых в проект, объемом ресурсов, вкладываемых инвесторами, количеством инвесторов, преследуемыми ими целями и т. д.

Для выполнения главной цели по повышению энергоэффективности ЭГО в рамках проектов, перед исполнителями ставятся

задачи по расширению или воспроизводству существующих генерирующих мощностей [162, 163]:

1. Модернизация (частичная или полная) – обновление морально изношенного оборудования для приведения его технических параметров к параметрам новейшего оборудования и повышения эффективности работы.

2. Реконструкция, главной целью которой является изменение текущих характеристик основных фондов по причине их общего износа.

3. Техническое перевооружение, связанное с внедрением «передовой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены морально устаревшего и физически изношенного оборудования» и предполагает повышение производительности работы.

4. Новое строительство комплекса или отдельного ЭГО.

Выполнение поставленных задач обеспечивает достижение главной цели инвестиционных проектов – повышение конкурентоспособности ЭГК за счет роста эффективности работы энергокомпании в целом и энергоэффективности ее отдельных ЭГО, а также главной цели представленного алгоритма – повышение инвестиционной привлекательности ЭГК.

В качестве дополнительных мероприятий по повышению инвестиционной привлекательности ЭГК, способствующих минимизации рисков, могут выступать страхование рисков и инвестиций, гарантирование инвестиций через систему Многостороннего агентства гарантирования инвестиций (МАГИ) или разработка собственного механизма гарантирования инвестиций (четких гарантий по эффективности инвестиций в ЭГО и механизма их реализации).

В качестве варианта повышения инвестиционной привлекательности ЭГК предлагается встраивание в процесс технологии проектного финансирования, который, по оценке специалистов, способствует снижению рисков развития непосредственно в сфере генерации [164]. Исследование рынка показало, в то время как венчурное инвестирование, синдицированное кредитование

и лизинговые операции являются широко известными и активно применяемыми в России, включая сферу электроэнергетики, то проектное финансирование в его классическом понимании представляется собой один из самых популярных и наиболее эффективных способов реализации проектов в сфере электроэнергетики за рубежом [164]. Тем не менее внедрение технологии проектного финансирования в процесс реализации отраслевого проекта может стать одним из основных факторов повышения инвестиционной привлекательности ЭГК за счет оптимального распределения существующих рисков развития.

Понимая под проектным финансированием целевой долгосрочный мультиинструментальный метод привлечения инвестиционных ресурсов для реализации крупных инвестиционных проектов [133, 134, 164–168], агентство Moody's Investors Service в работе [133] акцентирует внимание на том, что проектное финансирование является наиболее эффективным способом инвестирования средств в капиталоемкие, стратегически важные и социально значимые [166] отрасли. В мировой практике инструмент проектного финансирования наиболее часто используется именно для реализации проектов в сфере энергетики, в частности энергогенерации [164]. За 1983–2008 гг. объем осуществленных проектов составил 2 048 проектов, или 35 %, от их общей величины, а в 2009 г. этот показатель вырос до 40 % [164]. Исследование подчеркивает, что в большинстве случаев проекты в сфере энергогенерации, обеспечивающие рост мирового ВВП как минимум на 1 % в год, должны реализовываться именно посредством проектного финансирования. Причиной этого является характерная особенность представленного способа инвестирования, которая позволяет оптимально распределить существующие риски, одновременно повысив эффективность реализации проекта: показатель дефолтности проектов LGD при проектном финансировании меньше, чем при стандартном банковском кредитовании [164]. Особенность проектного финансирования состоит в организации SPV (Special Purpose Venue) – специально созданной проектной компании, которая привлекает ресурсы для осуществления проекта, реализует его и рассчитывается

с инвесторами за счет денежного потока, генерируемого самой компанией [165, 166]. В классическом понимании наличие SPV, с одной стороны, заменяет привычный инвестиционный проект, а с другой – инициатора проекта, обладая определенной степенью самостоятельности при принятии организационных проектных решений. Наличие подобной специфики, а также связанные с ней следующие принципы работы проектного финансирования обеспечивают снижение рисков:

1. Принцип общего риска, предполагающий участие в проекте не только средств инвесторов, но и собственных ресурсов компании-инициатора. За счет распределения риска между всеми участниками сделки пропорционально доли вложенного капитала повышается ответственность участников проекта [165].

2. Принцип разделения рисков текущего бизнеса ЭГК и нового проекта. Высокий уровень кредиторской задолженности, характерный для энергокомпаний, в ряде случаев может привести к ситуации, когда на ЭГК будет подан иск в суд о признании ее банкротом по причинам, несвязанным с реализацией проекта. Создание SPV защищает активы проекта от требований других инвесторов [165].

3. Принцип мультиинструментальности, предполагающий множественность способов финансирования (долевых, долговых и производных финансовых инструментов): за 2009 г. в структуре сделок проектного финансирования на долю банковского кредитования пришлось 73,5 %, облигационных займов – 3,5 % и 23 % – участие в капитале проектной компании [166].

Снижение совокупного риска проекта достигается за счет полной нейтрализации отдельных рисков развития и изменения требований на экономический капитал ЭГК путем внедрения элемента независимой от основной деятельности энергокомпании SPV. Для сферы территориальной генерации энергии внедрение проектного финансирования позволяет оптимизировать распределение рисков развития, минимизировав влияние эндогенных рисков:

1. Снижение риска, связанного с уменьшением объема инвестиций в ЭГК за счет независимости SPV: объем инвестирования

в проектную компанию закреплен договором и защищен от трансферта в другие проекты ЭГК.

2. Снижение риска износа ОПФ ЭГК. Расширение производственных мощностей ЭГО компании предполагает обновление энергооборудования или ее капитальный ремонт. Это позволяет повысить надежность работы, продлить срок эксплуатации оборудования и, следовательно, нейтрализовать данный риск.

Эффект от внедрения предлагаемого алгоритма, основанного на технологии проектного финансирования, состоит в снижении совокупного риска по каждому из сценариев. Результаты оценки представлены в табл. 22, а их графическая интерпретация с учетом прогноза – на рис. 18–20.

Таблица 22

**Результат от апробации алгоритма с учетом технологии  
проектного финансирования за 2014–2015 гг.**

Сценарии инвестиционной привлекательности	«Оптимистичный»		«Нейтральный»		«Пессимистичный»	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
Первоначальное значение совокупного риска	0,8547	1,0291	1,0400	1,2484	1,5889	1,7090
Значение совокупного риска после внедрения алгоритма	0,7271	0,8972	0,8724	1,0597	1,3315	1,4629
<i>Результат: снижение совокупного риска инвестиционного проекта</i>						
Абсолютное снижение	0,1276	0,1319	0,1676	0,1887	0,2574	0,2461
Относительное снижение, %	15	12,8	16,1	15,1	16,2	14,4

Полученные значения совокупного риска после внедрения алгоритма, а также их сравнение с первоначальными значениями

при реализации инвестиционного проекта ЭГК свидетельствуют о снижении риска в каждом из изучаемых сценариев.

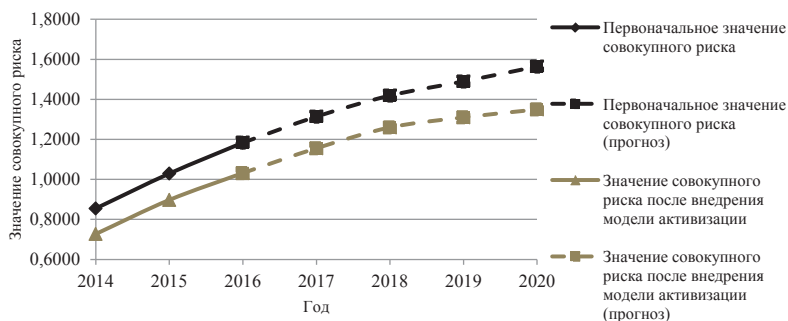


Рис. 18. Динамика совокупного риска по инвестиционному проекту, «оптимистичный сценарий»

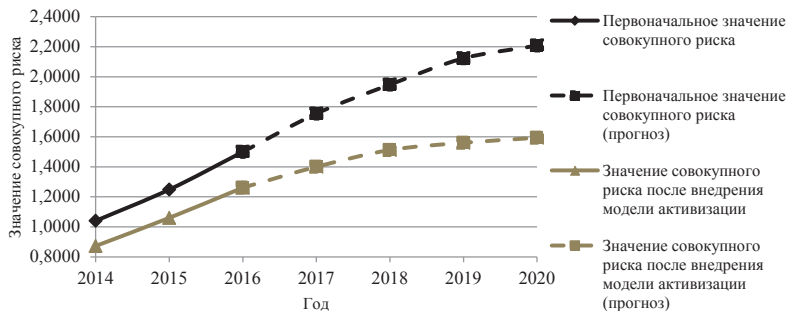


Рис. 19. Динамика совокупного риска по инвестиционному проекту, «нейтральный сценарий»

При этом наибольшее снижение совокупного риска зафиксировано в «пессимистичном» сценарии: на 0,2574 – в 2014 г. и 0,2461 – в 2015 г., что составляет соответственно 16,2 и 14,4% от первоначального значения показателя. В целом по всем сценариям за 2014 и 2015 гг. зафиксировано снижение совокупного риска в среднем на 15,7 и 14,1% соответственно. Сценарный прогноз до 2020 г. показывает, что использование технологии проектного финансирования позволяет снизить совокупный риск и повысить инвестиционную привлекательность ЭГК. В *Приложении 12* на рис. 1–3

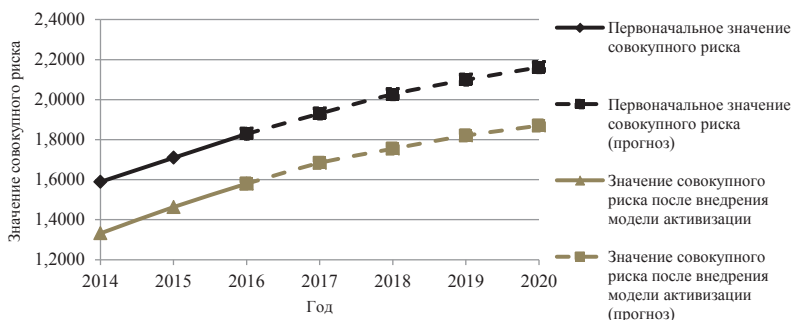


Рис. 20. Динамика совокупного риска по инвестиционному проекту, «пессимистичный сценарий»

показаны абсолютные изменения совокупного риска и порогов за 2014 г. с учетом внедренной технологии, а в *Приложении 12* табл. 1 отражен эффект от применения алгоритма, основанного на проектном финансировании, в виде изменения дополнительной потребности ЭГК в капитале. Расчеты показали, что для «оптимистичного» сценария уменьшение совокупного риска сопровождается ростом запаса прочности в среднем на 1,75 млн руб. На практике это означает повышение инвестиционной привлекательности ЭГК и появление дополнительных ресурсов для покрытия убытков от рисков. При «нейтральном» и «пессимистичном» сценариях сложились две ситуации. В первом случае при снижении совокупного риска наблюдается незначительное снижение запаса: в среднем на 0,44 млн руб. по «пессимистичному» сценарию и на 4,58 млн руб. – по «нейтральному» (для капитала  $CaR$ ). Во втором случае дополнительная потребность в капитале снижается за счет уменьшения совокупного риска: в среднем на 16 млн руб. и 1,79 млн руб. соответственно. Данная динамика хотя и показывает прежнее отсутствие инвестиционной привлекательности ЭГК, но снижение совокупного риска и уменьшение дополнительной потребности в капитале улучшают инвестиционный климат в энергокомпании.

В целом разработанный алгоритм позволяет принимать решения, активизирующие инвестиционную деятельность ЭГК,

повысив эффективность реализации инвестиций за счет снижения совокупного риска. Кроме этого, одним из его основных преимуществ является внедрение технологии проектного финансирования, ранее не использовавшейся в отрасли и позволяющей достичь подобного результата.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Поведенные исследования позволили сформулировать следующие положения, которые могут составить основу для формирования методологии повышения инвестиционной привлекательности и конкурентоспособности ЭГК:

1. Специфические характеристики развития энергогенерации оказывают воздействие на инвестиционный процесс в отрасли, выступая, как правило, фактором снижения инвестиционной привлекательности ЭГК. Одна из главных особенностей развития отрасли состоит в необходимости постоянных капиталовложений для инновационного развития ЭГО, выступая одновременно и стимулом инновационного развития, так как предполагает постоянную потребность в привлечении капитала. Среди инвестиционных аспектов, ухудшающих уровень привлекательности ЭГК, следует выделить длительность инвестиционного процесса и низкую рентабельность.

2. Главным объектом оценки являются риски развития ЭГК. Идентификация рисков и формирование массива показателей являются первоначальным этапом в оценке.

3. Разработанная методика ранжирования рисков предполагает учет комплекса факторов при составлении рейтинга. Требования методического инструментария, предполагающие сценарное ранжирование рисков, основываются на распределении рисков по состояниям влияния на основании расчета индивидуальных границ состояний рисков. Также критериями при ранжировании выступают относительное значение риска по группе, максимальная и минимальная вероятности рисков. В составе рисков, оказывающих наибольшее влияние, выделяют распространение нетрадиционных источников энергии (малая генерация) и использование иностранного оборудования на ЭГО. Наименьшее влияние – риски, связанные с изменением уровня цен на электрическую и тепловую энергию.

4. Особенностью предложенной методики оценки инвестиционной привлекательности ЭГК является повышение объективности и комплексность оценки. Для их достижения применяется количественный метод расчета пороговых значений совокупного риска соответствующей шкалы на основе соотнесения фактического совокупного риска и требований к экономическому капиталу ЭГК.

5. Значения совокупного риска существенно различаются по сценариям. Абсолютной инвестиционной привлекательностью ЭГК обладает только при «оптимистичном» сценарии, когда значение риска ниже пороговой величины. При «нейтральном» и «пессимистичном» сценариях ЭГК является привлекательной для инвесторов, только когда при оценке в экономическом капитале не учитывается штраф за длительность инвестиционной фазы проекта.

6. Особенностью алгоритма принятия решений, направленных на повышение инвестиционной привлекательности ЭГК, основанного на базовых принципах развития электроэнергетики, является использование разработанного инструментария оценки инвестиционной привлекательности: диагностика текущего состояния рисков, их ранжирование, графическая оценка совокупного риска, расчет шкалы оценки инвестиционной привлекательности. Это позволяет достичь стратегических задач развития энергобизнеса в сфере энергогенерации.

7. В перспективе основные положения методического инструментария и алгоритм могут стать основой при разработке механизма управления конкурентоспособностью российской энергокомпании при развитии нетрадиционных возобновляемых источников энергии, децентрализованных систем генерации энергии и повышении энергоэффективности в соответствии с государственной программой РФ «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года», а также при интеграции энергорынков в рамках Единого экономического пространства Евразийского экономического союза. Важным этапом совершенствования механизма является активное использование экономико-математического моделирования процессов конкуренции с учетом влияния системы государственного регулирования.

**Список библиографических ссылок**

1. Бизнес: толк. словарь / под общ. ред. И. М. Осадчей. М.: ИНФРА-М, Весь Мир, 1998. 760 с.
2. *Солос Г. П.* Инфраструктура // Большая сов. энциклопедия : в 30 т. Т. 10. М.: Сов. энциклопедия, 1969–1978.
3. *Райзберг Б. А., Лозовский Л. Ш., Стародубцева Е. Б.* Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 1999. 479 с.
4. Большой экономический словарь / под ред. А. Н. Азрилияна. М.: Ин-т нов. экономики, 2002. 469 с.
5. Словарь финансовых терминов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.marketprofit.ru/>
6. Терминологический словарь банковских и финансовых терминов / под ред. Д. А. Шевчука [Электронный ресурс]. URL: <http://www.terms.com.ua/>
7. Финансовый словарь Финам [Электронный ресурс]. URL: [www.finam.ru](http://www.finam.ru).
8. Краткий географический словарь. М.: EdwART, 2008. 22 с.
9. Энциклопедический словарь. Современная рыночная экономика. Государственное регулирование экономических процессов / под ред. В. И. Кушлина, В. П. Чичканова. М.: РАГС, 2004. 774 с.
10. Словарь иностранных слов / под ред. Н. Г. Комлева. М.: ЭКСМО, 2006. 672 с.
11. Энциклопедия инвестора [Электронный ресурс]. URL: <http://investorpro.ru/>
12. *Микерин Г. И., Павлов Н. В.* Глоссарий к стандартам оценки. М.: ИНТЕРРЕКЛАМА, 2003. 688 с.
13. *Кокорев В.* Институциональная реформа в сфере инфраструктуры в условиях естественной монополии // *Вопр. экономики.* 1998. № 4. С. 115–121.
14. Большой экономический словарь / под ред. Л. И. Абалкина. М.: ИНФРА-М, 2003. 494 С.
15. *Жуков О. А.* Электроэнергетика как инфраструктурная отрасль: постановка проблемы // *Вестн. ИГЭУ.* 2011. № 1. С. 1–3.
16. Экономическая теория : учебник / под ред. В. И. Видяпина. М.: ИНФРА-М, 2005. 714 с.

17. *Гительман Л. Д., Ратников Б. Е.* Экономика и бизнес в электроэнергетике. М.: Экономика, 2013. 432 с.
18. Новый политехнический словарь / под ред. А. Ю. Ишлинского. М.: Больш. Рос. энциклопедия, 2000. 671 с.
19. *Теплова Т. В.* Инвестиции : учебник для бакалавров. М.: Изд-во Юрайт, 2013. 452 с.
20. *Теплова Т. В.* Корпоративные финансы. М.: Изд-во «Юрайт», 2014. 655 с.
21. *Гончар В. С.* Оптимизационные задачи энергетики. СПб.: Изд-во СЗТУ, 2000. 140 с.
22. *Домников А. Ю.* Управление развитием электроэнергетики. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2006. 251 с.
23. *Мелентьев Л. А.* Системные исследования в энергетике. М.: Наука, 1983. 445 с.
24. *Мелентьев Л. А.* Оптимизация развития и управления больших систем энергетики. М.: Высш. школа, 1982. 320 с.
25. XXI век – реформа российской энергетической отрасли [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kids.myenergy.ru/>
26. *Арзамасцев Д. А., Липес А. В., Мызин А. Л.* Модели оптимизации развития энергосистем. М.: Высшая школа, 1987. 272 с.
27. Федеральный закон от 26 марта 2003 г. (в редакции от 30 декабря 2015 г.) «Об электроэнергетике» № 35-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/>
28. *Мардер Л. И., Мызин А. Л., Кожов К. Б.* Методический подход к оценке и распределению интеграционных эффектов в электроэнергетических системах // Электр. станции. 1998. № 4. С. 32–37.
29. *Домников А. Ю., Ходоровский М. Я., Чеботарева Г. С.* Оценка инвестиционной привлекательности энергогенерирующих компаний с учетом специфики рисков развития электроэнергетики // Вестн. УрФУ. Серия Экономика и управление. 2013. № 3. С. 15–25.
30. Официальный сайт ОАО «ТГК-9» (с июня 2015 г. ПАО «Т Плюс»). URL: <http://www.tplusgroup.ru/>
31. Энергетическая Стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.minenergo.gov.ru/>

32. *Мохов В. Г., Чеботарева Г. С., Демьяненко Т. С.* Complex Approach to Assessment of Investment Attractiveness of Power Generating Company // Вестн. Юж.-Урал. гос.о ун-та. Серия Матем. моделирование, Программирование и Программное обеспечение. 2017. № 10(2). С. 149–155.

33. *Кузнецов Н. В.* Финансовое обеспечение электроэнергетических предприятий России в условиях реализации программ развития отрасли // Фундамент. исследования. Экон. науки. 2014. № 8(6). С. 1431–1438.

34. *Коган Ю. М.* Современные проблемы прогнозирования потребности в электроэнергии // Материалы заседания № 59 семинара «Экономические проблемы энергетического комплекса». М.: ИНП, 2006.

35. Проблемы прогнозирования электропотребления по предприятиям и энергосистемам // Материалы семинара. М.: МДНТП, 1970.

36. Энергоэкономическое прогнозирование развития регионов / под ред. В. Н. Лаженцева. М.: Наука, 2008. 366 с.

37. *Веселов Ф. В.* Возможности и проблемы финансового обеспечения инвестиционной деятельности в электроэнергетике // Вести в электроэнергетике. 2008. № 2. С. 11–16.

38. Инновационное развитие в электроэнергетике [Электронный ресурс]. URL: <http://www.np-cpp.ru/>

39. Постановление Правительства РФ № 823-ПП от 17 октября 2009 г. (в редакции от 16 февраля 2015 г.) «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/196473/>

40. Постановление Правительства Свердловской области от 14 июня 2012 г. № 652-ПП «Об утверждении схемы и программы развития электроэнергетики Свердловской области на 2013–2017 годы и на перспективу до 2022 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant-so.ru/>

41. Программа инновационного развития ОАО «ФСК ЕЭС» до 2016 года с перспективой до 2020 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fsk-ees.ru/>

42. *Морозов С. Г.* Особенности инвестиционных процессов в энергетике // Актуал. проблемы энергетике. 2004. № 1. С. 124–125.
43. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года [Электронный ресурс]. URL: <http://ac.gov.ru/>
44. Отчет КПМГ об управлении рыночными рисками в российских электроэнергетических компаниях за 2012 год [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kpmg.com>
45. *Липченко Е. А.* Понятие инвестиционной привлекательности предприятия: различные подходы к толкованию // Молодой ученый. 2012. № 7. С. 95–97.
46. *Якупова Н. М., Яруллина Г. Р.* Оценка инвестиционной привлекательности предприятия как фактора его устойчивого развития // Проблемы совр. экономики. 2010. № 3. С. 144–147.
47. *Дыскина А. А.* Комплексный подход к оценке инвестиционной привлекательности промышленных предприятий // Труды Одес. политех. ун-та. 2011. № 2. С. 320–324.
48. *Поляков П. А.* Комплексные подходы к оценке инвестиционной привлекательности компаний развивающихся стран на международных рынках // Управление экономическими системами: электр. науч. журнал. 2012. № 45(9) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.uecs.ru/>
49. *Аверьянова Ю. Г.* Оценка и управление рисками коммерческого банка // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. 2010. № 25(1). С. 136–139.
50. Анализ инвестиционной привлекательности организации / под ред. Д. А. Ендовицкого. М.: КНОРУС, 2010. 376 с.
51. *Белых Л. П.* Финансовый анализ в оценке инвестиционной привлекательности предприятий // Бух. учет. 1999. № 10. С. 92–99.
52. *Бочаров В. В.* Финансовый анализ. Краткий курс. СПб.: Питер, 2009. 240 с.
53. *Гусева К.* Инвестиционная деятельность в регионах России // Вопр. экономики. 1995. № 3. С. 35–40.
54. *Ендовицкий Д. А., Соболева В. Е.* Анализ инвестиционной привлекательности компании – цели на прединтеграционном этапе сделки слияния/поглощения // Аудит и финн. анализ. 2007. № 2. С. 195–207.

55. *Кафидов В. В.* Особенности оценки эффективности инфраструктуры // Управление экономическими системами: электрон. Научн. журнал. 2012. № 47. С. 36–42.
56. *Норткотт Д.* Принятие инвестиционных решений / пер. с англ.; под ред. А. Н. Шохина. М.: Банки и Биржи, ЮНИТИ. 1997. 247 с.
57. *Пухаева А. А., Харебов Е. Ю.* Инвестиционная привлекательность корпорации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rusnauka.com/>
58. *Смаглюкова Т. М.* Методика комплексной оценки инвестиционной привлекательности регионов с учетом их отраслевой специализации // Проблемы совр. экономики. 2007. № 3 (23). С. 311–314.
59. *Турмачев Е. С.* Методические проблемы количественного определения рисков инвестиционных проектов // Аудит и фин. анализ. 1997. № 3. С. 1–11.
60. *Филимонова Л. А., Городинская Н. В.* Эволюция теории оценки инвестиционной привлекательности региона // Регион. экономика. УЭКС. 2013. № 4 (52). С. 12–22.
61. *Гурьев Е.* Как оценить инвестиционную привлекательность предприятия // Бизнес в промышленности. Переработка пищевой продукции. 2002. № 3.
62. Инвестиции в вопросах и ответах: учебное пособие / под ред. В. В. Ковалев. М.: ТК «Велби», Изд-во «Проспект», 2009. 376 с.
63. *Крылов Э. И., Власова В. М., Егорова М. Г., Журавкова И. В.* Анализ финансового состояния и инвестиционной привлекательности предприятия : учеб. пособие для ВУЗов. М.: Финансы и статистика, 2003. 191 с.
64. *Лещенко М.* Анализ инвестиционной привлекательности компаний // Рынок ценных бумаг. 2003. № 14 (197). С. 62–64.
65. *Москвин В. А.* Управление рисками при реализации инвестиционных проектов: рекомендации для предприятий и коммерческих банков. М.: Финансы и статистика, 2004. 352 с.
66. *Москвин В. А.* Факторы инвестиционной привлекательности предприятия // Банк. дело. 2000. № 12. С. 29–33.
67. Финансовый менеджмент : учеб. пособие / под ред. М. Н. Крейнина. М.: Дело и Сервис, 1998. 304 с.

68. Финансы : учебник / под ред. В. В. Ковалева. М.: ТК «Велби», Изд-во «Проспект», 2009. 512 с.
69. *Щиборщ К. В.* Оценка инвестиционной привлекательности отрасли // Управление компанией. 2007. № 4. С. 23–27.
70. *Веретенникова О. Б., Гамбарова Е. А.* Инвестиционная привлекательность корпоративного клиента банка // Изв. Урал. гос. эконом. ун-та. 2006. № 4. С. 131–138.
71. *Киселева Н. В., Боровикова Т. В., Захарова Г. В.* Инвестиционная деятельность. М.: КНОРУС, 2006. 432 с.
72. *Максимов И. Б.* Инвестиционный климат: методика оценки : учеб. пособие. Иркутск: Изд-во БГУЭП, 2002. 132 с.
73. *Мозгоев А. О.* О некоторых терминах, используемых в инвестиционных процессах // Инвестиции в России. 2002. № 6. С. 16–19.
74. *Щеглакова А. К.* Снижение инвестиционных рисков при реализации инновационных проектов промышленных предприятий // Вестн. Ун-та (Гос. ун-т управления). 2012. № 1. С. 91–93.
75. *Гиляровская Л. Т., Паневина С. Н.* Комплексный анализ финансово-экономических результатов деятельности банка и его филиалов. СПб.: Питер, 2003. 240 с.
76. *Крылов Э. И., Власова В. М., Журавкова И. В.* Анализ эффективности инвестиционной и инновационной деятельности предприятия. М.: Финансы и статистика, 2003. 574 с.
77. *Бирман Г., Шмидт С.* Экономический анализ инвестиционных проектов / пер. с англ. ; под ред. Л. П. Белых. М.: Банки и биржи, 1997. 631 с.
78. *Боди З., Кейн А., Маркус А.* Принципы инвестиций. М.: Изд. дом «Вильямс», 2004. 984 с.
79. *Валинурова Л. С., Казакова О. Б.* Инвестирование: учебник для вузов. М.: Волтерс Клувер, 2010. 448 с.
80. *Гришина И., Шахназаров А., Ройзман И.* Комплексная оценка инвестиционной привлекательности и инвестиционной активности российских регионов: методика определения и анализ взаимосвязей // Инвестиции в России. 2001. № 4. С. 5–16.
81. *Дворников М. А.* Методический подход к оценке инвестиционной привлекательности предприятия // Транспорт. дело России.



2009. № 3. С. 17–23.

82. Чеботарева Г. С., Домников А. Ю. Assessment of competitiveness of power generating companies through risk-based approach: a case study of developing economies // Inter. J. of Energy Production and Management. The Quest for Sustainable Energy. WIT Press. 2016. № 1 (4). С. 322–331.

83. Кобозов О. В. Экспертный и статистический методы оценки инвестиционной привлекательности региона // Рос. предпринимательство. 2011. № 2. С. 151–155.

84. Бююльб А., Цёфельб П. SPSS: Искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей : учеб. пособие. СПб.: ДиаСофтЮП, 2002. 608 с.

85. Гиляровская Л. Т. Экономический анализ : учеб. пособие / под ред. Л. Т. Гиляровской. М.: ООО «Изд-во Юнити-Дана», 2002. 615 с.

86. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высш. образование, 2005. 479 с.

87. Ким Д. О. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / пер. с англ. : под ред. И. С. Енюковой. М.: Финансы и статистика. 1989. 215 с.

88. Орлов А. И. Эконометрика : учебник. М.: Изд-во «Экзамен», 2002. 576 с.

89. Рой О. М. Исследования социально-экономических и политических процессов : учебник для вузов. СПб.: Питер, 2004. 364 с.

90. Сотский С. В. Анализ инвестиционной привлекательности проекта. М.: ЦЭМИ РАН, 2001. 40 с.

91. Аскинадзи В. М., Максимова В. Ф. Инвестиции : учебник. М.: Изд-во «Юрайт», 2014. 422 с.

92. Гительман Л. М., Бокова О. В. Стратегический анализ стоимости энергетического бизнеса // Вестн. УрФУ. 2011. № 2. С. 23–30.

93. Михайлова Э. А., Орлова Л. Н. Экономическая оценка инвестиций : учеб. пособие. Рыбинск: РГТА, 2008. 176 с.

94. Ример М. И., Касатов А. Д., Матиенко Н. Н. Экономическая оценка инвестиций. СПб.: Питер, 2008. 480 с.

95. *Савицкая Г. В.* Экономический анализ. М.: Нов. знание, 2005. 651 с.
96. *Тимкин М.* Кредитные риски: внутренние модели оценки // *Банки и деловой мир.* 2007. № 3. С. 61–62.
97. *Царев В. В.* Оценка экономической эффективности инвестиций. СПб.: Питер, 2004. 464 с.
98. *Чистов Л. М.* Эффективное управление социально-экономическими системами. Теория и практика. СПб.: Петрополис, 1998. 475 с.
99. *Шарп У. Ф.* Инвестиции / пер. с англ. : под общ. ред. А. Н. Буренина, А. А. Васина. М.: Инфра-М, 2001. 1035 с.
100. *Altman E.* Bankruptcy, Credit Risk and High Yield «Junk» Bonds: A Compendium of Writings. Oxford, England and Malden, Massachusetts: Blackwell Publishing, 2002. 400 p.
101. *Haner F. T.* Business Environment Risk Index five year forecasts for East Asian countries. Newark, Del.: Business Environment Risk Index, 1979. 131 p.
102. *Stobaugh R. B.* How to analyse Foreign Investment Climate // *Harvard Business Review.* 1969. № 9. P. 10–15.
103. *Денисова О. А.* Теоретико-методологические аспекты энергоинвестиционной привлекательности региона // *Журнал эконом. теории.* 2011. № 3. С. 52–62.
104. *Афанасьева О. Н.* Скоринговая (рейтинговая) оценка финансового состояния заемщика // *Банк. дело.* 2014. № 3. С. 64–71.
105. Энциклопедия финансового риск-менеджмента. Часть V. Управление кредитными рисками / под ред. А. А. Лобанова, А. В. Чугунова. М.: Альпина, 2009. 117 с.
106. *Ершова С. А.* Анализ и диагностика финансово-хозяйственной деятельности предприятия : учеб. пособие. СПб.: СПбГАСУ, 2007. 155 с.
107. *Ковалева И. В.* Разработка антикризисного и кризисного управления на основе результатов финансового и экспертного анализа // *Проблемы современной экономики.* 2009. № 4. С. 137–140.
108. *Бадюкина Е. А., Швецова И. Н.* Оценка инвестиционной привлекательности организаций промышленности // *Управл. учет.* 2011. № 9. С. 65–75.

109. *Васильцова А. М.* Сравнительный анализ трактовок и методик оценки инвестиционной привлекательности предприятия // Экономика и менеджмент инновационных технологий. 2013. № 8 (23). С. 26–29.
110. *Джурабаева Г. К.* Методология оценки инвестиционной привлекательности промышленного предприятия // Изв. УГЭУ. 2005. № 10. С. 64–72.
111. *Черныш Е. А.* Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учеб. пособие. М.: ПРИОР, 2000. – 504 с.
112. *Кныш М. И., Перекатов Б. А., Тютиков О. П.* Стратегическое планирование инвестиционной деятельности : учеб. пособие. СПб.: Изд. дом «Бизнес-Пресса», 1998. 315 с.
113. *Porter M. E.* The Five Competitive Forces that Shape Strategy // Harvard Business Review. 2008. № 1. P. 78–93.
114. *Гусев К. Н.* Иностранные инвестиции и инновационное развитие экономики в современных условиях. М.: Рус. сувенир, 2011. 179 с.
115. *Зулькарнаев И. У., Ильясова Л. Р.* Метод расчета интегральной конкурентоспособности промышленных, торговых и финансовых предприятий // Маркетинг в России и за рубежом. 2008. № 4(24). С. 12–23.
116. *Гусев К. Н.* Ранжирование субъектов Российской Федерации по степени благоприятности инвестиционного климата // Вопр. экономики. 1996. № 6. С. 90–99.
117. *Лукьяненко Т.* Имидж региона как фактор инвестиционной привлекательности // Рынок ценных бумаг. 1999. № 11 (46). С. 48–50.
118. *Стеценко А., Бениксов Е.* Раскрытие информации и поддержание инвестиционного имиджа // Рынок ценных бумаг. 1999. № 4. С. 62–63.
119. *Рясин В. И.* Принципы формирования инвестиционной политики в энергетике региона // Вестн. ИГЭУ. 2005. № 4. С. 64–72.
120. Диагностика, прогноз и способы повышения энергоинвестиционной привлекательности региона / под ред. А. А. Куклина, А. Л. Мызина. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2011. 206 с.
121. Энергоинвестиционная привлекательность региона / под ред. А. И. Татаркина, А. А. Козицина. Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 2007. 333 с.

122. *Domnikov A., Khomenko P., Chebotareva G.* A risk-oriented approach to capital management at a power generation company in Russia // *Energy and Sustainability. WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2014. № 186. P. 13–24.
123. *Domnikov A., Chebotareva G., Khodorovsky M.* Development of risk management for power generating companies in developing countries // *Sustainable Development and Planning. WIT Transactions on Ecology and the Environment*. 2015. № 193. P. 859–870.
124. Домников А. Ю. Конкурентное развитие системы когенерации энергии. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2008. 364 с.
125. Беклемишев Д. В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник для вузов. М.: Наука Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. 320 с.
126. Влияние энергетического фактора на экономическую безопасность регионов Российской Федерации / под ред. А. И. Татаркина. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 1998. 288 с.
127. Мезенцев П. Е. Методика многокритериального анализа вариантов развития электроэнергетики в нечеткой среде // *Вестн. УГТУ*. 1995. № 4. С. 29–34.
128. Мониторинг влияния энергетического фактора на экономическую безопасность субъектов РФ / под ред. А. И. Татаркина. М.; Екатеринбург: Ин-т экономики УрО РАН, 1997. 114 с.
129. Джонсон Д. Эконометрические методы. М.: Статистика, 1980. 448 с.
130. *Merton R. C.* On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates // *J. of Finance*. 1974. № 29 (2). P. 449–470.
131. *Vasicek O.* Loan portfolio value // *Credit portfolio models*. 2002. № 15. P. 160–162.
132. Петров Д. А., Помазанов М. В. Кредитный риск-менеджмент как инструмент борьбы с возникновением проблемной задолженности // *Банк. кредитование*. 2008. № 6 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.reglament.net/>
133. Basel Committee on Banking Supervision, «International regulatory framework for banks» [Электронный ресурс]. URL: [www.bis.org](http://www.bis.org)

134. Basel Committee on Banking Supervision, «Proposed Enhancements to the Basel II framework» [Электронный ресурс]. URL: [www.bis.org](http://www.bis.org)

135. *Шустов В. Н.* Управление кредитным риском на основе продвинутого IRB-подхода // Аудит и фин. анализ. 2011. № 5. С. 186–190.

136. *Domnikov A., Chebotareva G., Khomenko P.* Risk-oriented approach to long-term sustainability management for oil and gas companies in the course of implementation of investment projects // Ecosystems and Sustainable Development. WIT Transactions on Ecology and the Environment. 2015. № 192. P. 275–284.

137. Банковское дело : учебник / под ред. О. И. Лаврушина. М.: КНОРУС, 2009. 768 с.

138. Приказ Министерства Финансов РФ от 28 августа 2014 г. № 84н «Об утверждении Порядка определения стоимости чистых активов» [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/>

139. *Андреев А. В.* Региональная экономика : учебник для вузов. СПб.: Питер, 2012. 464 с.

140. *Лебедев О. Т.* Экономика отраслевых рынков : учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политех. ун-та, 2009. 340 с.

141. *Рогалев Н. Д.* Экономика электроэнергетики. М.: Росэннергосервис, 2005. [Электронный ресурс]. URL: <http://lib.rosenergoserbis.ru/ekonomika-elektroenergetiki.html>

142. *Никонова И. А., Федотова М. А., Тазихина Т. В.* Оценка бизнеса и формирование системы проектного финансирования : учеб.-метод. пособие. М.: Фин. академия при Правительстве Рос. Федерации, Ин-т делового администрирования и бизнеса, 2005. 162 с.

143. Валовой региональный продукт (ВРП) в текущих ценах – Свердловская область [Электронный ресурс]. URL: <http://knoema.ru/>

144. Характеристика состояния и структуры экономики Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: <http://invest.midural.ru/>

145. Прогнозный единый топливно-энергетический баланс Свердловской области [Электронный ресурс]. URL: [mrsk-ural.ru/](http://mrsk-ural.ru/)

146. Официальный сайт Единой межведомственной информационно-статистической системы. URL: <http://www.fedstat.ru>
147. Сценарные условия развития электроэнергетики на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ranipool.ru/>
148. Курсы валют (доллар, евро) в 2004 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kurs.metrinfo.ru/>
149. Средневзвешенный курс валют: Доллар США [Электронный ресурс]. URL: <http://www.audit-it.ru/currency/>
150. Средневзвешенные процентные ставки по кредитам, предоставленным кредитными организациями нефинансовым организациям в рублях [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/statistics/>
151. Средневзвешенные процентные ставки по предоставленным кредитам физическим лицам, предприятиям и организациям, в рублях в 2005–2013 гг. [Электронный ресурс]. URL: <http://cbrstat.ru/>
152. Данные по интервенциям Банка России на внутреннем валютном рынке [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/>
153. Основные направления единой государственной денежно-кредитной политики на 2014 год и период 2015 и 2016 годов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.cbr.ru/>
154. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики по Свердловской области. URL: <http://sverdl.gks.ru/>
155. *Сазонов В. Г.* Прогнозирование и планирование в условиях рынка : учебник [Электронный ресурс]. URL: <http://eclib.net/>
156. Официальный сайт ТЭЦ «Академическая». URL: <http://energybase.ru/>
157. Разработка системы технологических защит и регулирования (СТЗиР) паротурбинной установки КТ-63–7,7 производства ЗАО «Уральский турбинный завод» для энергоблока ПГУ-230 МВт ТЭЦ «Академическая» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ec-ute.ru/>
158. *Тотьмянина К. М.* Моделирование вероятности дефолта корпоративных заемщиков с учетом макроэкономической конъюнктуры // Корпоративные финансы. 2014. № 1 (29). С. 5–19.
159. *Игошин Н. В.* Инвестиции: организация управления и финансирование : учебник для студ. вузов. М.: ЮНИТИ, 2009. 544 с.

160. Инвестиции: системный анализ и управление / под ред. К. В. Балдина. М.: ИТК Дашков и К, 2013. 288 с.
161. Чиченов М. В. Инвестиции : учеб. пособие. М.: КНОРУС, 2008. 368 с.
162. Виленский П. Л., Лившиц В. Н., Смоляк С. А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. М.: Дело, 2002. 888 с.
163. Инвестиционные проблемы развития инновационного воспроизводства в России / под ред. Н. А. Новицкого. М.: Ин-т экономики РАН, 2010. 294 с.
164. Default and Recovery Rates for Project Finance Bank Loans: 1983–2008. Moody's investors service [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moody.com/>
165. Беликов Т. А. Минные поля проектного финансирования: Пособие по выживанию для кредитных работников и инвесторов. М.: Альпина Бизнес Букс, 2009. 221 с.
166. Никонова И. А. Проектный анализ и проектное финансирование. М.: Альпина Паблишер, 2012. 154 с.
167. *Esty B. C.* Modern Project Finance Teaching Notes. New York: John Wiley & Sons, 2004. 500 p.
168. *Esty B. C.* Modern Project Finance: A Casebook Notes. New York: John Wiley & Sons, 2003. 544 p.
169. Алескеров Ф. Т., Андриевская И. К., Пеникас Г. И., Солодков В. М. Анализ математических моделей Базель II. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. 297 с.
170. Тотьмянина К. М. Обзор моделей вероятности дефолта // Управление фин. рисками. 2011. № 1 (25). С. 12–24.
171. Шустов В. Н. Обзор современных методов оценки вероятности дефолта // Финансы и учет. 2011. № 8. С. 21–24.
172. Corporate Default and Recovery Rates: 1920–2009. Moody's investors service [Электронный ресурс]. URL: <https://www.moody.com/>
173. Общая теория статистики : учебник / под ред. Р. А. Шмойловой. М.: Финансы и Статистика, 2002. 560 с.
174. Структура и динамика доходов федерального бюджета [Электронный ресурс]. URL: <http://info.minfin.ru/>

# Специфика инфраструктурных отраслей

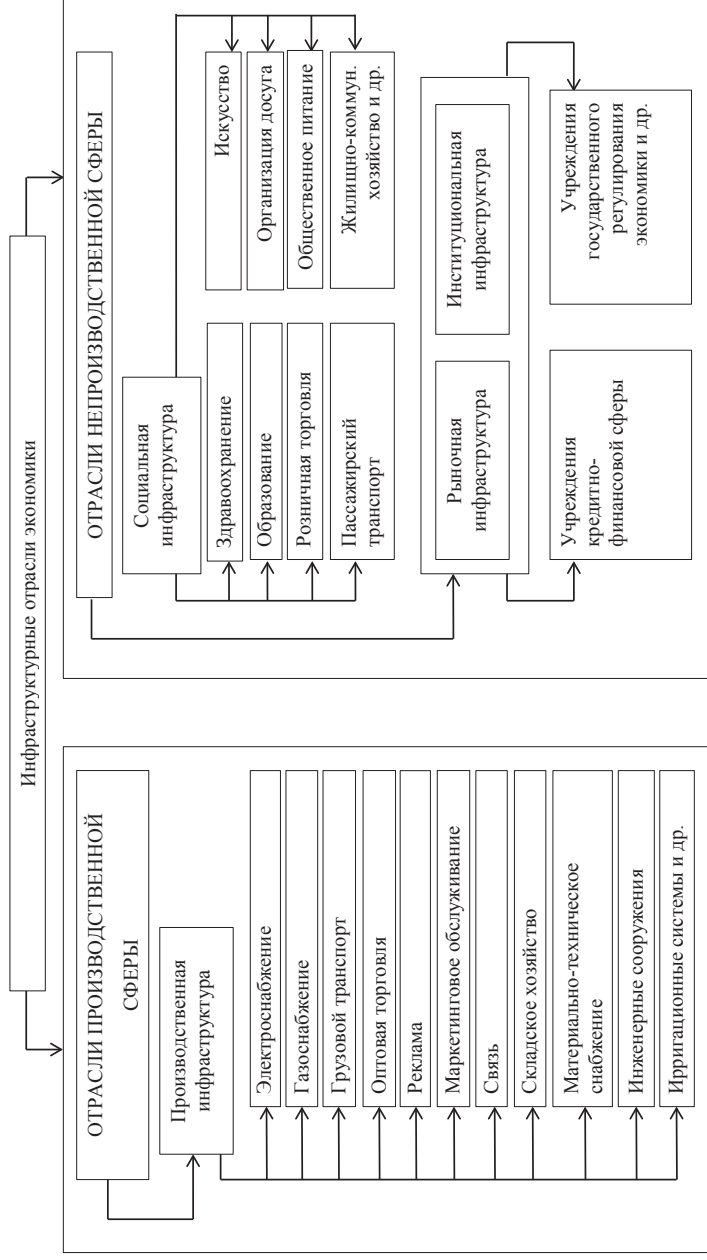


Рис. 1. Блок-схема инфраструктурного комплекса России



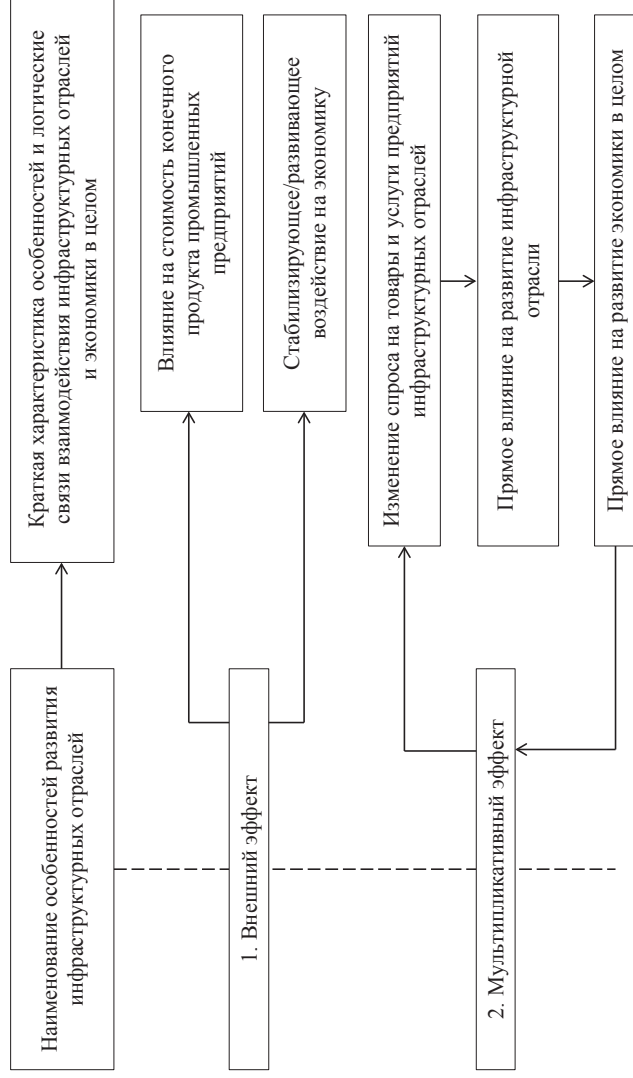


Рис. 2. Особенности развития и логические связи взаимодействия инфраструктурных отраслей и экономики (начало)

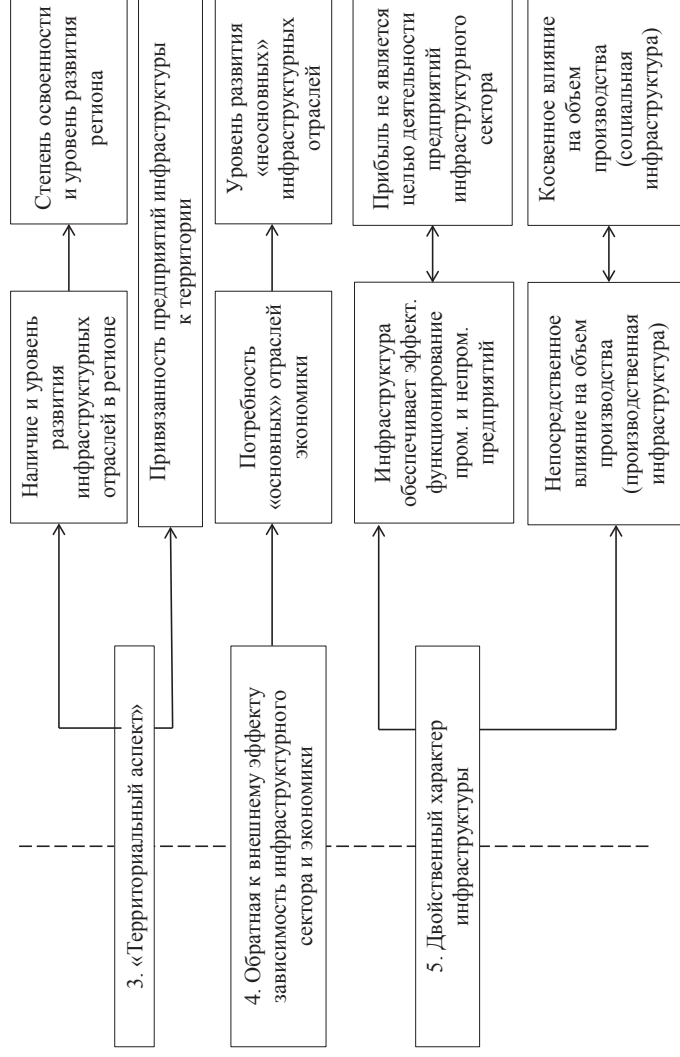


Рис. 2. Особенности развития и логические связи взаимодействия инфраструктурных отраслей и экономики (продолжение)

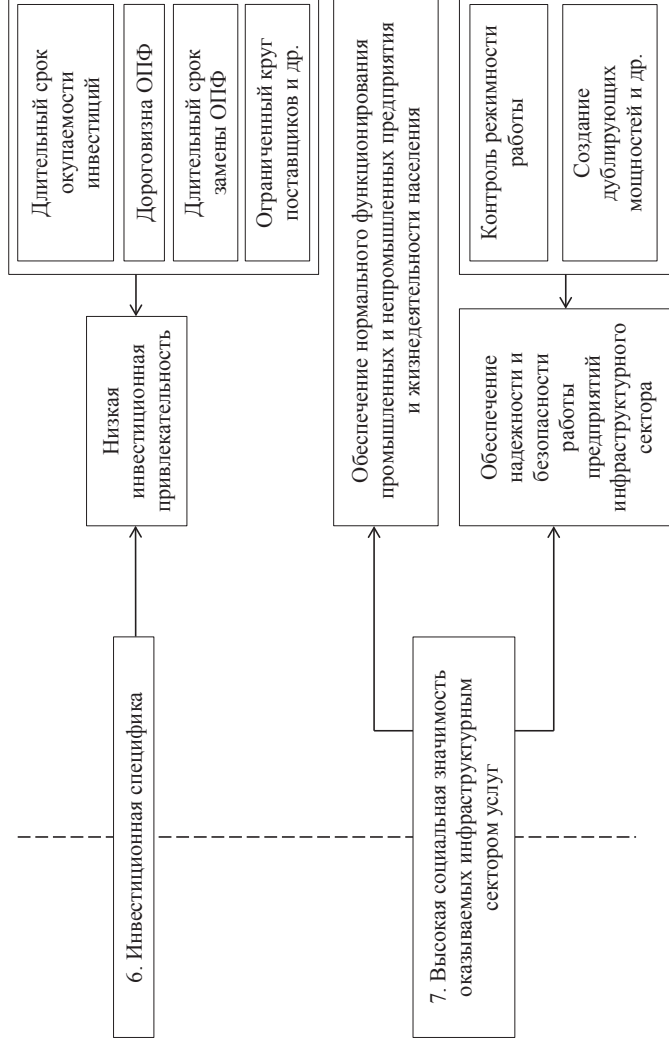


Рис. 2. Особенности развития и логические связи взаимодействия инфраструктурных отраслей и экономики (продолжение)

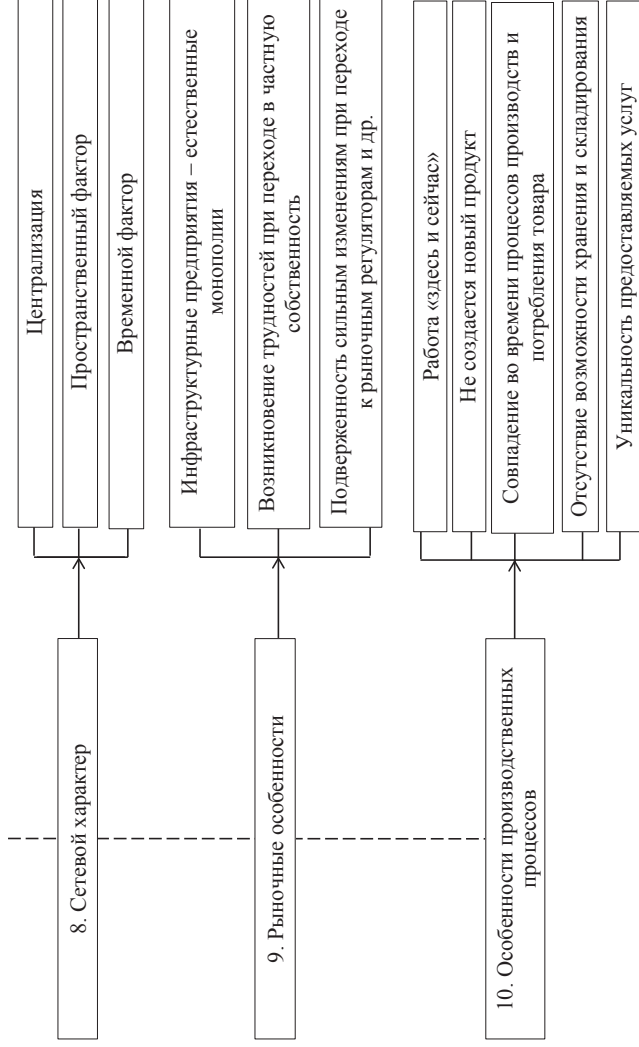


Рис. 2. Особенности развития и логические связи взаимодействия инфраструктурных отраслей и экономики (окончание)

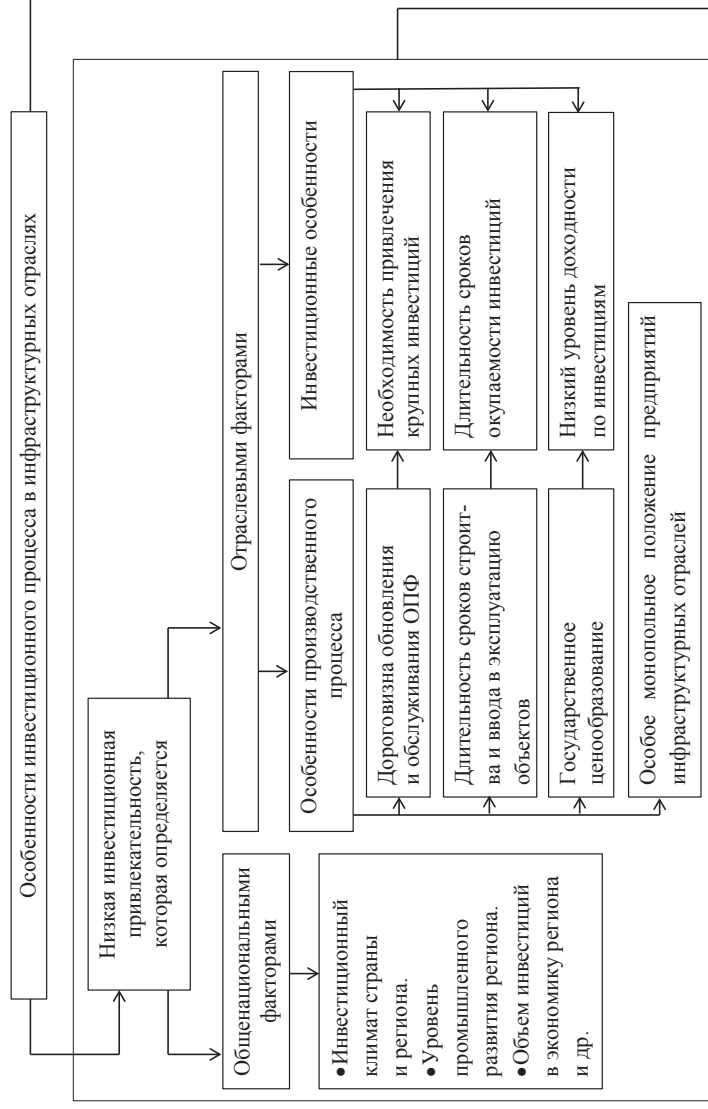


Рис. 3. Особенности инвестиционного процесса в инфраструктурных отраслях (начало)

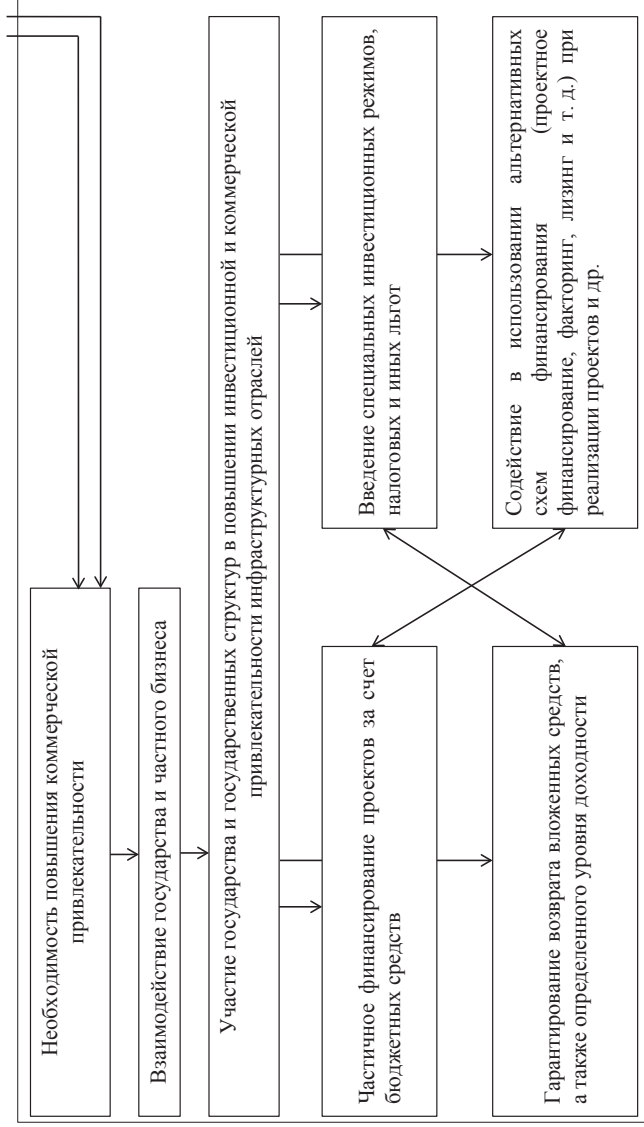


Рис. 3. Особенности инвестиционного процесса в инфраструктурных отраслях (окончание)

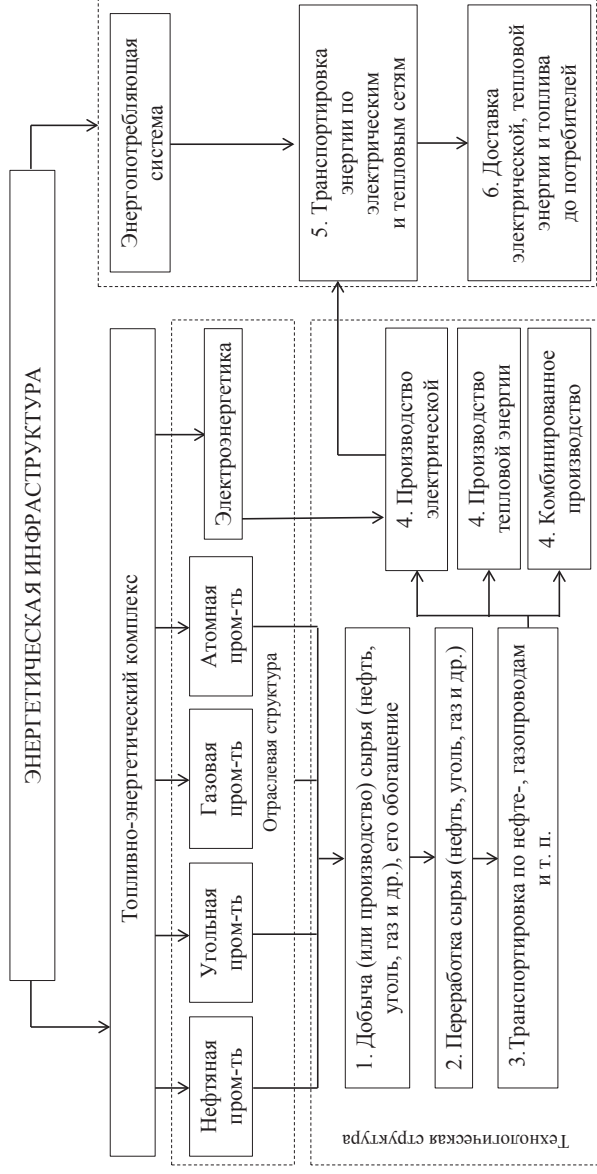


Рис. 4. Взаимосвязь элементов энергетической инфраструктуры

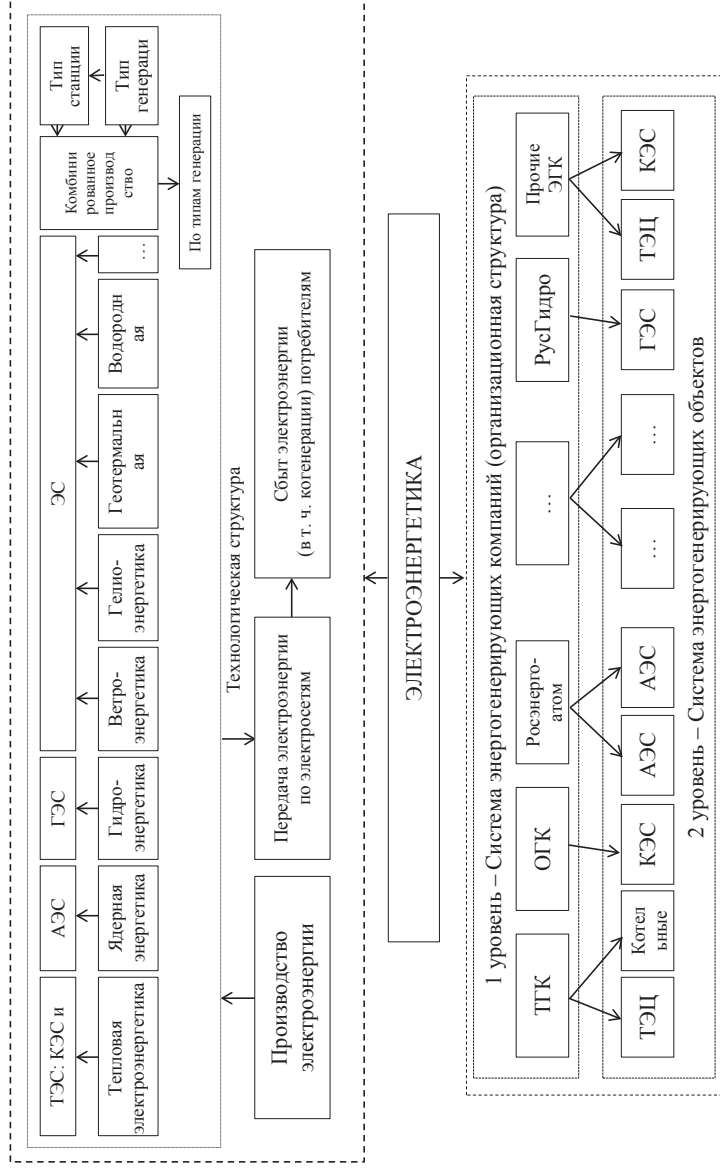


Рис. 5. Организационно-технологическая структура электроэнергетики



Таблица 1

## Влияние специфики развития энергогенерации на инвестиционный процесс

Специфические характеристики развития	Влияние на инвестиционный процесс в отрасли	
	Позитивное (активизирующее)	Негативное (деактивирующее)
1. Уникальный социальный статус	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурная стабильность отрасли (инерционность развития)</li> <li>2. Отсутствие реальной альтернативы для производимого товара (электро- и теплоэнергии)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокозатратность выполнения норм социальной ответственности</li> </ol>
2. Экологический фактор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение экологических норм социальной ответственности бизнеса</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокая стоимость строительства и эксплуатации природоохранных сооружений</li> </ol>
3. Научность и высокотехнологичность отрасли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокий уровень автоматизации производства (минимальная вероятность ошибки)</li> <li>2. Рост производительности работы</li> <li>3. Перспективы развития ресурсосбережения.</li> <li>4. Увеличение продолжительности работы ОПФ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Высокий объем первоначальных затрат на проведение научных исследований и внедрение технологий.</li> <li>2. Постоянные капиталовложения на поддержание заданного уровня технического (инновационного) развития</li> </ol>
4. Зависимость отрасли от развития потребителей и объемов использования энергии	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Активное инновационно-технологическое развитие</li> <li>2. Рост производительности труда</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Замедление среднетемповых темпов развития экономики</li> <li>2. Высокий уровень зависимости развития энергобизнеса от уровня спроса (эффект «операционного рычага» – высокий удельный вес постоянных издержек)</li> <li>3. Постоянные капиталовложения для обеспечения опережающего инновационного технического развития</li> </ol>
5. Внутриотраслевая конкуренция	Опережающее развитие компании (создание новых и модернизация существующих ЭГО)	Постоянные капиталовложения для создания избыточных генерирующих мощностей
6. Сочетание свободного рынка и естественных монополий	Либерализация электроэнергетического рынка	Сохраняющееся государственное регулирование, в т. ч. в вопросе ценообразования
7. Инвестиционные аспекты	Надежность отрасли	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Капиталоёмкость</li> <li>2. Ремонтоёмкость</li> <li>3. Топливоемкость</li> <li>4. Длительные сроки сооружения объектов</li> <li>5. Длительный срок окупаемости инвестиций</li> <li>6. Низкий уровень рентабельности инвестиций в отрасль</li> <li>7. Высокий физический износ ОПФ</li> <li>8. Отсутствие коммерческого эффекта</li> </ol>

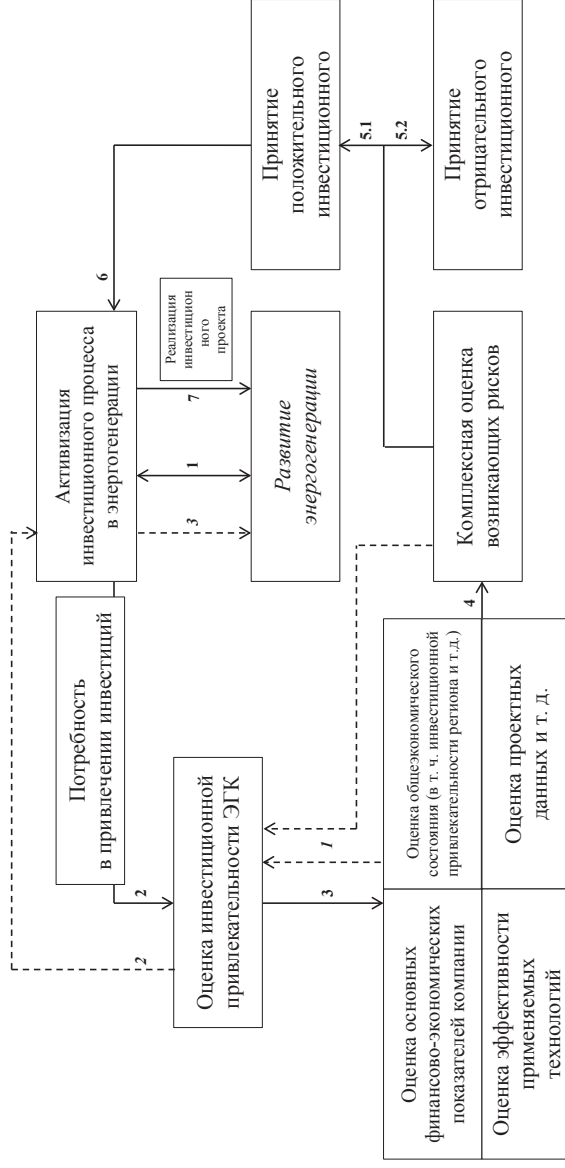


Рис. 6. Логика инвестиционного процесса в энергогенерации

## Приложение 2

## Методика расчета требований к экономическому капиталу энергогенерирующей компании

Среднегодовая вероятность дефолта (*Probability of Default, PD*) характеризует общий уровень рискованности проекта и вероятность его дефолта, т. е. возникновения ситуации, в которой кредит не будет выплачен [132]. Показатель дефолта проекта должен учитывать совокупность всех финансовых и нефинансовых, в т. ч. экзогенных факторов, оказывающих влияние на проект. Несмотря на существование достаточного числа математических моделей оценки [105, 132, 135, 158, 169, 170, 171] расчет вероятности дефолта осуществляется на основе взвешенной средней арифметической по формуле (1) [86]:

$$PD = \sum_{j=1}^n (P_j^{\text{сред}} \cdot \gamma_j^{\text{доля}}) \quad (1)$$

где  $PD$  – вероятность дефолта инвестиционного проекта;

$P_j^{\text{сред}}$  – средняя вероятность реализации  $j$ -го риска;

$\gamma_j^{\text{доля}}$  – доля уровня влияния  $j$ -го риска на инвестиционную привлекательность в общем уровне влияния всех рисков.

Показатель экспозиции под риском (*Exposure at Default, EAD*) характеризует ту сумму от общего объема средств, предоставленных инвестором, которая может быть потеряна в случае дефолта [132, 135, 136, 164, 172]. В целом под  $EAD$  понимается полная фактическая или прогнозная стоимость проекта с учетом закладываемого уровня доходности проекта [132].

Среднеожидаемый уровень потерь при дефолте (*Loss Given Default, LGD*) характеризует ту часть инвестированного капитала, которая будет безвозмездно потеряна в случае дефолта [105, 132,

135, 136, 164, 172]. При расчете экономического капитала величина доли потерь выражается в процентах от общего объема экспозиции под риском (*EAD*).

Оценка *LGD* [105, 132, 135, 136, 164] осуществляется на основе анализа статистических данных (не менее трех лет) по аналогичным проектам, вышедшим в зону дефолта. При этом выделяется группа проектов, соответствующих типу оцениваемого проекта: например, по срокам, целям реализации и т. д. На основе полученных статистических данных строится распределение параметра *LGD* для выделенной ранее группы проектов, которое, в свою очередь, служит базой для определения основных параметров при моделировании *LGD* изучаемого проекта.

Горизонт риска (*Maturity*, *M*) характеризует эффективный срок, в течение которого сохраняется позиция по риску [132, 135, 136]. Показатель *M* определяется длительностью инвестиционной фазы проекта (*T*). Как известно, с увеличением длительности сроков реализации проекта растет и степень характерных для него рисков, что обуславливается ростом неопределенности конечных результатов. Поэтому, горизонт риска учитывается при расчете экономического капитала только в тех случаях, когда срок инвестиционной фазы превышает один год, и выступает в качестве штрафа за длительный срок данной фазы. Расчет горизонта риска осуществляется по формуле (2) [105, 135, 136]:

$$M = \frac{1 + T - 2,5 \cdot b(PD)}{1 - 1,5 \cdot b(PD)}, \quad (2)$$

где *M* – горизонт риска инвестиционного проекта;

*T* – длительность инвестиционной фазы проекта;

параметр  $b(PD) = (0,00852 - 0,05489 \cdot \ln(PD))^2$ ;

*PD* – вероятность дефолта инвестиционного проекта.

Уровень надежности проекта ( $\alpha$ ) определяется исходя из кредитного рейтинга, присвоенного компании-инициатору. Например, для кредиторов с рейтингом на уровне *AAA* уровень надежности  $\alpha$  составляет 99,9%. Уровень надежности определяется на основе таблиц соответствии между ожидаемой вероятностью дефолта

(по годам) и рейтингом. Разработка подобных таблиц осуществляется международными рейтинговыми агентствами и банковскими группами на основе изучения статистических данных.

Уровень корреляции экономического состояния энергогенерирующей компании с общим состоянием экономики региона ( $r$ ) рассчитывается на основе линейного коэффициента корреляции Пирсона по формуле (3) [86, 173]:

$$r = \frac{\text{cov}(P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}} \cdot P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}})}{\sigma_{P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}}} \cdot \sigma_{P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}}}}, \quad (3)$$

где  $r$  – значение коэффициента корреляции состояния энергогенерирующей компании с общим состоянием экономики региона;

$\text{cov}(P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}} \cdot P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}})$  – значение ковариации переменных  $P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}}$  и  $P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}}$ ;

$\sigma_{P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}}}$  – стандартное отклонение переменной  $P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}}$ ;

$\sigma_{P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}}}$  – стандартное отклонение переменной  $P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}}$ ;

$P_{j \text{ экз}}^{\text{сред}}$  – среднее значение вероятности реализации  $j$ -го экзогенного риска;

$P_{j \text{ энд}}^{\text{сред}}$  – среднее значение вероятности реализации  $j$ -го эндогенного риска.

## Приложение 3

### Методика расчета шкалы оценки инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании

В процессе расчета порога шкалы сопоставляются фактическая величина экономического капитала ЭГК, требования, предъявляемые к нему со стороны инвесторов, а также показатель совокупного риска. В качестве порога шкалы принимается тот уровень риска ( $R_{\text{порог}}$ ), при котором компания остается привлекательной для инвесторов. Методика предусматривает изучение двух случаев расчета порога шкалы в зависимости от соотношения фактической и требуемой величин экономического капитала ЭГК.

В первом случае рассматривается ситуация, когда размер требований к экономическому капиталу ЭГК ( $CR_{\text{треб}}$ ) превышает его фактическое значение ( $CR_{\text{факт}}$ ). Следовательно, компания заведомо является инвестиционно непривлекательной, а размер рассчитанного совокупного риска ( $R$ ) должен быть выше порога шкалы ( $R_{\text{порог}}$ ). Расчет порога шкалы учитывает условия (1):

$$\begin{cases} R \sim CR_{\text{факт}} \\ R_{\text{порог}} \sim CR_{\text{треб}} \\ CR_{\text{треб}} > CR_{\text{факт}} \end{cases} \quad (1)$$

В результате получаем (2):

$$R_{\text{порог}} < R \quad (2)$$

На основе графического анализа и формулы (2) оценка изменения совокупного риска осуществляется по формуле (В.3):

$$\Delta R = R - R_{\text{порог}} \quad (3)$$

Следовательно, порог шкалы рассчитывается по формуле (4):

$$R_{\text{порог}} = R - \Delta R. \quad (4)$$

Дополняя условия (1), получаем (5):

$$\begin{cases} R \sim CR_{\text{факт}} \\ \Delta R \sim \Delta CR \\ \Delta CR = (CR_{\text{треб}} - CR_{\text{факт}}) > 0 \end{cases}. \quad (5)$$

На основании полученной пропорции расчет изменения порога осуществляется по формуле (6):

$$\Delta R = \frac{R \cdot \Delta CR}{CR_{\text{факт}}} > 0. \quad (6)$$

Подставляя значение  $\Delta R$  по формуле (6) в формулу (4), получаем новую формулу (7) расчета порогового значения шкалы оценки инвестиционной привлекательности для первого случая:

$$R_{\text{порог}} = R - \frac{R \cdot \Delta CR}{CR_{\text{факт}}} = R \cdot \left(1 - \frac{\Delta CR}{CR_{\text{факт}}}\right). \quad (7)$$

Во втором случае представлена обратная ситуация, когда фактический объем экономического капитала ЭГК ( $CR_{\text{факт}}$ ) не меньше выставляемых к нему требований ( $CR_{\text{треб}}$ ). На основании представленных условий можно сделать вывод, что ЭГК является инвестиционно привлекательной, а размер рассчитанного совокупного риска должен быть не выше порога шкалы. Условия (8) для расчета порога шкалы во втором случае таковы:

$$\begin{cases} R \sim CR_{\text{факт}} \\ R_{\text{порог}} \sim CR_{\text{треб}} \\ CR_{\text{факт}} \geq CR_{\text{треб}} \end{cases}. \quad (8)$$

В результате получаем (9):

$$R \leq R_{\text{порог}}. \quad (9)$$

На основе графического анализа и формулы (9) расчет изменения совокупного риска осуществляется по формуле (10):

$$\Delta R = R_{\text{порог}} - R \quad (10)$$

Следовательно, порога шкалы рассчитывается по формуле (11):

$$R_{\text{порог}} = R + \Delta R \quad (11)$$

Дополняя условия (8), получаем (12):

$$\left\{ \begin{array}{l} R \sim CR_{\text{факт}} \\ \Delta R \sim \Delta CR \\ \Delta CR = (CR_{\text{факт}} - CR_{\text{треб}}) > 0 \end{array} \right. . \quad (12)$$

На основании полученной пропорции расчет изменения порога осуществляется по формуле (13):

$$\Delta R = \frac{R \cdot \Delta CR}{CR_{\text{факт}}} > 0. \quad (13)$$

Данная формула (13) аналогична формуле (6), полученной для  $\Delta R$  в первом случае. Однако при учете в формуле (13) условия (11) получаем (14) для расчета порогового значения совокупного риска в шкале:

$$R_{\text{порог}} = R + \frac{R \cdot \Delta CR}{CR_{\text{факт}}} R \cdot \left(1 + \frac{\Delta CR}{CR_{\text{факт}}}\right). \quad (14)$$

Возможен дополнительный частный случай, при котором значения фактической и требуемой величин экономического капитала совпадают:

$$CR_{\text{факт}} = CR_{\text{треб}}. \quad (15)$$

Учитывая (15) в условии (12), получаем (16):

$$\Delta CR = 0. \quad (16)$$



Подставляя (16) в формулу (14), находим новое значение порога шкалы (17), которое совпадает с величиной рассчитанного совокупного риска:

$$R_{\text{порог}} = R. \quad (17)$$

Сопоставление (7) и (14), а также условий (6) и (13) позволяет вывести общую универсальную формулу (18) расчета порогового значения совокупного риска в шкале оценки инвестиционной привлекательности:

$$R_{\text{порог}} = R * \left(1 - \frac{\Delta CR}{CR_{\text{факт}}}\right), \quad (18)$$

где  $\Delta CR = CR_{\text{треб}} - CR_{\text{факт}}$ .

# Приложение 4

## Характеристика рисков энергогенерирующей компании

Таблица 1

Сводная таблица по рискам развития энергогенерирующей компании

Среды влияния рисков	Область возникновения	Наименование рисков развития	Краткая характеристика	Инструментарий оценки
Экологические риски	1	2	3	4
		3	4	5
		Ухудшение экономического состояния региона	Экономическая деятельность региона	Динамика валового регионального продукта
	Экономическое состояние региона	Замедление развития отраслей специализации региона	Профилирующие отрасли региона, градообразующие предприятия – потребители энергии	Динамика индекса промышленного производства
		Уменьшение объема инвестиций в основную капитал региона	Финансирования затрат по созданию или воспроизводству ОПФ	Динамика инвестиций в регион
		Снижение технологической диверсификации региона	Состав и структура ресурсов региона, объемов добычи, поставок и выбытия топлива по региону	Изменение коэффициента технологической диверсификации
	Топливно-энергетический баланс региона	Снижение обеспечения региона энергоресурсами	Использование энергии, вырабатываемой собственными источниками региона	Динамика доли энергии, вырабатываемой собственными источниками региона
		Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ и теплоэнергию для КБХ и промышленности	Зависимость от изменения тарифов на производимую энергию для коммунально-бытового хозяйства (КБХ) и промышленности	Динамика тарифов на электроэнергию
		Валютный риск	Зависимость от изменения курсов валют	Динамика тарифов на теплоэнергию
	Институциональная среда	Процентный риск	Зависимость от изменения стоимости привлекаемых ресурсов	Динамика средневзвешенного валютного курса (доллары США)
			Зависимость от изменения стоимости привлекаемых ресурсов	Динамика средневзвешенной процентной ставки по кредитам

Окончание табл. 1

	2	3	4	5	
				Динамика энергоёмкости ВРП	Динамика душевого потребления энергетических ресурсов
Энергопотребление	Энергопотребление	Энергосбережение в промышленном секторе и КБХ	Соотношение объема, структуры расходования ресурсов и прибыли, получаемой ЭГК	Динамика доли децентрализованных систем в общем объеме энергопотребления	
		Распространение децентрализованных систем в регионе	Внедрение нетрадиционных источников энергии		
	Корпоративные финансы ЭГК	Рост прямых финансовых потерь ЭГК	Рост дебиторской задолженности, повышение зависимости от привлеченных средств	Динамика дебиторской задолженности	
		Снижение операционной прибыли ЭГК	Оценка объема прибыли компании от основной деятельности	Динамика операционной прибыли (до вычета амортизации) ЭГК ( <i>EBITDA</i> )	
		Уменьшение объема инвестиций в ЭГК	Возможность технического развития ЭГК за счет привлеченных средств	Динамика инвестиций в основную капитал ЭГК	
		Снижение стоимости ЭГК	Общий размер капитальной базы ЭГК	Динамика изменения стоимости ЭГК	
		Ослабление положения ЭГК на фондовом рынке	Текущее положение и потенциал энергокомпании и ее ценных бумаг	Динамика показателя прибыли/убытка на акцию ЭГК ( <i>EPS</i> )	
	Экономика ЭГК	Рост зависимости ЭГК от иностранного оборудования	Масштаб использования иностранного оборудования на ЭГК в обеспечении производственного процесса	Доля иностранного оборудования в общем объеме технического комплекса ЭГК	
		Повышение уровня износа ОПФ ЭГК	Уровень износа ОПФ компании	Динамика доли ОПФ, выработавших ресурс	

Энергетические риски

# Приложение 5

## Исходные данные к оценке инвестиционной привлекательности энергогенерирующей компании

Таблица 1

Показатели рисков за 2003–2014 гг.

№ п/п	Показатели рисков	Ед. измерения	Года											
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Объем ВРП Свердловской области [143, 144]	Млрд руб.	284,6	364,4	475,6	653,9	820,8	923,5	825,3	1 046,6	1 046,1	1 484,4	1 600,2	1 729,8
2	Индекс промышленного производства Свердловской области [143, 174]	%	109,2	109,3	104,8	108,2	107,3	95,4	81,1	117,3	106,2	109,6	101,9	97,3
3	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области [143, 144]	Млрд руб.	53,7	75,9	91	133,5	187,3	242,6	200,4	217,4	371,9	351,4	350,4	368,3
4	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу) [145]	%	23,55	23,30	23,01	22,86	22,51	22,54	22,62	22,67	22,72	22,85	22,88	22,96
5	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области [145]	%	83,37	84,08	85,01	84,05	85,81	82,79	80,04	80,26	78,33	80,99	82,22	84,29
6	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России [146]	Руб./кВт*ч	0,9266	0,9215	0,9921	0,9417	1,1667	1,3133	1,6667	1,7967	2,0360	2,0625	2,3633	2,5100
7	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России [146]	Руб./Гкал	662,30	661,87	676,12	696,41	759,08	789,45	868,39	911,81	1 043,94	1 113,89	1 269,76	1 342,79
8	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала [147]	Руб./МВт*ч	625	665	659	679	722	730	761	801	894	962	1 089	1 227
9	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала [147]	Руб./Гкал	560	583	589	620	619	652	672	679	767	806	894	984
10	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России [148, 149]	Руб.	30,6892	28,8058	28,2975	26,3311	24,5462	29,3804	30,2442	30,4769	32,1961	30,3727	32,7292	43,3943

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России [150, 151]	% годовых	13,03	11,57	12,37	12,48	11,5	13,29	<b>15,48</b>	11,74	<b>10,51</b>	11,21	11,27	11,12
12	Энергоемкость ВРП Свердловской области [143, 144, 154]	Тыс. тут / млрд. руб.	<b>144,5</b>	120,6	90,1	68,0	55,1	50,4	38,4	33,0	27,1	23,3	<b>20,4</b>	20,7
13	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области [143, 144, 154]	Тыс. тут / тыс. чел.	9,230	9,957	9,795	10,239	10,452	<b>10,776</b>	<b>7,553</b>	8,028	8,127	8,035	7,560	8,306
14	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	%	<b>0,5</b>	1,6	1,4	1,9	2,5	3,3	4,3	5,5	6,9	7,5	8,8	<b>9,8</b>
15	Дебиторская задолженность ОАО «ТГК-9» <sup>1</sup> [30]	Тыс. руб.	6 333 444	6 666 783	6 060 712	<b>4 958 939</b>	5 048 817	7 410 758	13 226 625	19 042 492	20 189 095	23 115 507	27 043 078	<b>27 308 127</b>
16	Операционная прибыль до вычета амортизации (EBITDA) ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	1 766 694	1 525 781	1 606 085	<b>1 049 626</b>	-1 929 515	759 626	1 546 713	2 333 801	<b>-4 544 092</b>	847 337	-334 664	2 101 558
17	Инвестиции в основной капитал ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	<b>1 856 390</b>	1 954 095	1 993 974	4 094 865	7 256 214	5 712 981	12 174 581	18 636 181	14 440 456	9 197 617	<b>26 505 206</b>	25 338 880
18	Стоимость компании ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	11 361 840	<b>11 336 812</b>	12 340 825	20 661 013	31 482 395	48 972 898	53 072 706	57 513 308	61 172 284	70 149 138	82 659 138	<b>84 346 547</b>
19	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ОАО «ТГК-9» [30]	Руб.	0,000 0567	0,000 063	0,000 07	<b>0,001 73</b>	-0,000 336	0,000 417	0,000 564	0,000 139	<b>-0,000 641</b>	-0,000 241	0,000 552	0,000 105
20	Доля иностранного оборудования на ОАО «ТГК-9»	%	<b>1</b>	3,7	3,4	5	6,1	8,2	10,7	12,3	14,6	15,1	17,5	<b>18</b>
21	Доля ОПФ, выработавших ресурсе, в ОАО «ТГК-9» [30]	%	49	<b>48</b>	50	54	52	59	55	63	59	67	72	<b>75</b>

<sup>1</sup> С июня 2015 г. компания носит название ПАО «Т Плюс», сменив его в результате ребрендинга

Таблица 2

## Нормированные значения показателей рисков за 2003–2014 гг., условные единицы

№ п/п	Показатели рисков	Влияние	Года											
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1.	Объем ВРП Свердловской области	Обратное	1,00	0,94	0,87	0,74	0,629	0,56	0,626	0,47	0,30	0,17	0,09	0,00
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области	Обратное	0,224	0,221	0,35	0,25	0,28	0,60	1,00	0,00	0,31	0,21	0,43	0,55
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	Обратное	1,00	0,93	0,88	0,75	0,58	0,41	0,54	0,49	0,00	0,06	0,07	0,01
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области	Обратное	0,00	0,24	0,52	0,66	1,00	0,97	0,89	0,85	0,80	0,67	0,64	0,57
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области	Обратное	0,33	0,23	0,11	0,24	0,00	0,40	0,77	0,74	1,00	0,64	0,48	0,20
6.	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России	Обратное	0,997	1,000	0,96	0,92	0,85	0,75	0,53	0,45	0,30	0,28	0,09	0,00
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	Обратное	0,999	1,00	0,98	0,95	0,86	0,81	0,70	0,63	0,44	0,34	0,11	0,00
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	Обратное	1,00	0,93	0,94	0,91	0,84	0,83	0,77	0,71	0,55	0,44	0,23	0,00
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	Обратное	1,00	0,95	0,93	0,858	0,861	0,78	0,74	0,72	0,51	0,42	0,21	0,00
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	Прямое	0,33	0,23	0,20	0,09	0,00	0,26	0,30	0,315	0,41	0,309	0,43	1,00
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	Прямое	0,51	0,21	0,37	0,40	0,20	0,56	1,00	0,25	0,00	0,14	0,15	0,12
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области	Прямое	1,00	0,81	0,56	0,38	0,28	0,24	0,15	0,10	0,05	0,02	0,00	0,002
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	Обратное	0,45	0,24	0,29	0,16	0,09	0,00	1,00	0,803	0,77	0,801	0,94	0,72
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	Прямое	0,00	0,12	0,10	0,15	0,22	0,30	0,41	0,54	0,69	0,75	0,89	1,00
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ГТК-9»	Прямое	0,06	0,08	0,05	0,00	0,004	0,11	0,37	0,63	0,68	0,81	0,99	1,00
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (ЕВП/ПА) ОАО «ГТК-9»	Обратное	0,60	0,611	0,606	0,00	0,83	0,66	0,609	0,56	1,00	0,65	0,73	0,57
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ГТК-9»	Обратное	1,00	0,996	0,994	0,91	0,78	0,84	0,58	0,32	0,49	0,70	0,00	0,05
18.	Стоимость компании ОАО «ГТК-9»	Обратное	0,	1,00	0,99	0,87	0,72	0,48	0,43	0,37	0,32	0,19	0,02	0,00
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS)ОАО «ГТК-9»	Обратное	0,71	0,703	0,70	0,00	0,87	0,55	0,49	0,67	1,00	0,83	0,96	0,69
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ГТК-9»	Прямое	0,00	0,16	0,14	0,24	0,30	0,42	0,57	0,66	0,80	0,83	0,97	1,00
21.	Доля ОНФ, выработавших ресурс, в ОАО «ГТК-9»	Прямое	0,04	0,00	0,07	0,22	0,15	0,41	0,26	0,56	0,41	0,70	0,89	1,00

Таблица 3

**Распределение нормированных значений показателей рисков по группам состояний  
в зависимости от уровня влияния риска (УВР), условные единицы**

Состояния		Условные периоды											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№ п/п	Показатели рисков	Минимальный УВР (1)											
1.	Объем ВРП Свердловской области	0,00	0,09	0,17	0,30	0,47	0,56	0,626	0,629	0,74	0,87	0,94	1,00
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области	0,00	0,21	0,221	0,224	0,25	0,28	0,31	0,35	0,43	0,55	0,60	1,00
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,00	0,01	0,06	0,07	0,41	0,49	0,54	0,58	0,75	0,88	0,93	1,00
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу)	0,00	0,24	0,52	0,57	0,64	0,66	0,67	0,80	0,85	0,89	0,97	1,00
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области	0,00	0,11	0,20	0,23	0,24	0,33	0,40	0,48	0,64	0,74	0,77	1,00
6.	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России	0,00	0,09	0,28	0,30	0,45	0,53	0,75	0,85	0,92	0,96	0,997	1,00
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	0,00	0,11	0,34	0,44	0,63	0,70	0,81	0,86	0,95	0,98	0,999	1,00
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	0,00	0,23	0,44	0,55	0,71	0,77	0,83	0,84	0,91	0,93	0,94	1,00
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	0,00	0,21	0,42	0,51	0,72	0,74	0,78	0,858	0,861	0,93	0,95	1,00
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	0,00	0,09	0,20	0,23	0,26	0,30	0,309	0,315	0,33	0,41	0,43	1,00
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	0,00	0,12	0,14	0,15	0,20	0,21	0,25	0,37	0,40	0,51	0,56	1,00
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области	0,00	0,002	0,02	0,05	0,10	0,15	0,24	0,28	0,38	0,56	0,81	1,00
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	0,00	0,09	0,16	0,24	0,29	0,45	0,72	0,77	0,801	0,803	0,94	1,00
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	0,00	0,10	0,12	0,15	0,22	0,30	0,41	0,54	0,69	0,75	0,89	1,00
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ГТК-9»	0,00	0,004	0,05	0,06	0,08	0,11	0,37	0,63	0,68	0,81	0,99	1,00
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (EBITDA) ОАО «ГТК-9»	0,00	0,56	0,57	0,60	0,606	0,609	0,611	0,65	0,66	0,73	0,83	1,00
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ГТК-9»	0,00	0,05	0,32	0,49	0,58	0,70	0,78	0,84	0,91	0,994	0,996	1,00
18.	Стоимость компании ОАО «ГТК-9»	0,00	0,02	0,19	0,32	0,37	0,43	0,48	0,72	0,87	0,99	0,997	1,00
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ОАО «ГТК-9»	0,00	0,49	0,55	0,67	0,69	0,70	0,703	0,71	0,83	0,87	0,96	1,00
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ГТК-9»	0,00	0,14	0,16	0,24	0,30	0,42	0,57	0,66	0,80	0,83	0,97	1,00
21.	Доля ОНПФ, вырабатывающих ресурс, в ОАО «ГТК-9»	0,00	0,04	0,00	0,15	0,22	0,26	0,41	0,41	0,56	0,70	0,89	1,00

# Приложение 6

## Расчет пороговых значений состояний рисков развития

Предварительная оценка рисков развития. Первая группа: область экономики региона  
(ухудшение экономического состояния региона,  $X_0$ ), институциональная область (валютный риск,  $X_{10}$  -  
процентный риск,  $X_{11}$ )

Таблица 1

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний			
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	Катастрофический УВР (4)
1.	Вектор математического ожидания ( $M_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,09 \\ 0,10 \\ 0,09 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,44 \\ 0,26 \\ 0,19 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,67 \\ 0,32 \\ 0,34 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,94 \\ 0,61 \\ 0,69 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний ( $M_{i+1} - M_i$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,36 \\ 0,17 \\ 0,10 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,22 \\ 0,05 \\ 0,15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,27 \\ 0,30 \\ 0,35 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_j - M_j$ )	$\begin{pmatrix} -0,09 \\ 0 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,10 \\ -0,01 \\ 0,10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,09 \\ 0,03 \\ 0,05 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,14 \\ 0,03 \\ 0,12 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,033 \\ 0 \\ 0,037 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,04 \\ 0,01 \\ 0,02 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,04 \\ -0,04 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,01 \\ 0 \\ 0,01 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,09 \\ 0,03 \\ 0,06 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,07 \\ 0 \\ 0,06 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,20 \\ -0,18 \\ 0,39 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,18 \\ -0,13 \\ 0,31 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,0131 & -0,0009 & -0,0109 \\ -0,0009 & 0,0005 & 0,0003 \\ -0,0109 & 0,0003 & 0,0095 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,0112 & -0,0023 & -0,0094 \\ -0,0023 & 0,0005 & 0,0019 \\ -0,0094 & 0,0019 & 0,0081 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,0049 & -0,0006 & -0,0044 \\ -0,0006 & 0,0013 & -0,0007 \\ -0,0044 & -0,0007 & 0,0051 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,0387 & 0,0297 & -0,0069 \\ 0,0297 & 0,0247 & -0,0553 \\ -0,0069 & -0,0553 & 0,1259 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_i^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} 10000 & 3730/9 & 4256/9 \\ 4256/9 & 4858/9 & 1586/3 \\ 1390/3 & 1586/3 & 518 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1000 & 8 & 14 \\ 6 & 69/11 & 62/11 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1000 & 10 & 10 \\ 10 & 2815/307 & 3035/307 \\ 10 & 3035/307 & 3005/307 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -10000 & 5164/783 & 2549/261 \\ 2549/261 & 1237/87 & 1009/87 \\ 2063/261 & 1009/87 & 820/87 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний ( $S_i^{-1} + S_{i+1}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 1000 & 4152,4 & 4742,9 & 4639,3 \\ 4152,4 & 5440,7 & 5292,8 & 5185,7 \\ 4639,3 & 5292,8 & 5185,7 & \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1000 & -2 & 4 & -4 \\ 4 & 33,7 & -3,7 & -4,2 \\ -2 & -4 & -3,7 & -4,2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -10000 & 7,6 & 10,8 & 8,9 \\ 10,8 & 15,1 & 12,6 & 12,6 \\ 8,9 & 12,6 & 10,4 & 10,4 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $ S_i $ )	$\frac{9}{8 \cdot 10^{12}}$	$\frac{11}{2 \cdot 10^{11}}$	$\frac{-307}{5 \cdot 10^{11}}$	$\frac{-783}{10^{12}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$920880 \cdot b^2 + 4689,02 \cdot b - 2342,6 = 0$	$-169,3 \cdot b^2 - 1755 \cdot b + 877,5 = 0$	$-46323,7 \cdot b^2 - 84261 \cdot b + 42130,62 = 0$
9.	Значение коэффициента оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,0479	0,4779	0,4083



Таблица 2

Предварительная оценка рисков развития. Вторая группа: область экономики региона (замедление развития отраслей специализации региона,  $X_2$ ), институциональная область (нерациональные тарифная политика на электроэнергию для КБХ,  $X_3$ ), область энергопотребления (энергосбережение в КБХ региона,  $X_3$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний			
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	Катастрофический УВР (4)
1.	Вектор математического ожидания ( $M_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,14 \\ 0,12 \\ 0,08 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,25 \\ 0,43 \\ 0,43 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,36 \\ 0,84 \\ 0,76 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,72 \\ 0,99 \\ 0,91 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{i+1} - M_i$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,11 \\ 0,30 \\ 0,24 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,11 \\ 0,41 \\ 0,44 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,35 \\ 0,15 \\ 0,15 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_i - M_i$ )	$\begin{pmatrix} -0,14 \\ 0,07 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,12 \\ -0,03 \\ 0,16 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,08 \\ 0,01 \\ 0,08 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,03 \\ 0 \\ 0,03 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,13 \\ 0,02 \\ 0,10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,09 \\ 0,12 \\ 0,12 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,05 \\ -0,01 \\ 0,07 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,09 \\ 0,01 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,04 \\ 0,01 \\ 0,04 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,17 \\ -0,12 \\ 0,28 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,03 \\ 0,01 \\ 0,01 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,11 \\ 0,03 \\ 0,09 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,021398 & -0,002987 & -0,001841 \\ -0,002987 & 0,002778 & 0,000209 \\ -0,001841 & 0,000209 & 0,001820 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,000129 & -0,000129 & -0,012281 \\ 0,000129 & 0,000945 & -0,001075 \\ 0,012281 & -0,001075 & 0,013355 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,006426 & -0,000233 & -0,006193 \\ -0,000233 & 0,000159 & 0,000074 \\ 0,006193 & 0,000074 & 0,006119 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,020416 & 0,000148 & -0,028564 \\ 0,000148 & 0,007199 & -0,015547 \\ 0,028564 & -0,015547 & 0,043911 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_i^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} -1,2491 & 0,2509 & 0,2492 \\ 0,2491 & -0,2509 & 0,2491 \\ 0,2492 & 0,2510 & 0,2488 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,905 & 0,91176 & 0,90589 \\ 0,91176 & 0,90691 & 0,91171 \\ 0,90589 & 0,91171 & 0,90595 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,83731 & 0,82162 & 0,83709 \\ 0,82162 & 0,86946 & 0,82064 \\ 0,83709 & 0,82064 & 0,83851 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,06966 & 5,01689 & 5,012074 \\ 5,01689 & 5,029609 & 5,021274 \\ 5,012074 & 5,021274 & 5,015388 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний ( $S_i^{-1} + S_{i+1}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 1,15410 & 1,16266 & 1,15509 \\ 1,16266 & 1,15601 & 1,16271 \\ 1,15509 & 1,16271 & 1,15475 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 6769 & 9014 & 6880 \\ -1 \cdot 9014 & 3745 & 9107 \\ 6880 & 9107 & 6744 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 584697 & 583851,9 & 584916,4 \\ 583851,9 & 589906,9 & 584186,8 \\ 584916,4 & 584186,8 & 585389,8 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $ S_i $ )	$\frac{-759369}{5 \cdot 10^{14}}$	$\frac{-12656403}{10^{17}}$	$\frac{1155417}{10^{17}}$	$\frac{10042205}{625 \cdot 10^{14}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$-24483,6831 \cdot b^2 - 38404,858 \cdot b + 19201,187 = 0$	$-3390,9651 \cdot b^2 + 76985,054 \cdot b - 38492,527 = 0$	$123539,315 \cdot b^2 + 211869,55 \cdot b - 105933,4588 = 0$
9.	Значение коэффициента оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,3987	0,5115	0,4046

Таблица 3

Предварительная оценка рисков развития. Третья группа: область экономики региона (уменьшение объема инвестиций в основной капитал региона,  $X_3$ ), область корпоративных финансов (уменьшение инвестиции в ЭГК,  $X_{17}$ ), область экономики (рост зависимости от импортного оборудования,  $X_{20}$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний				Катастрофический УВР (4)
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)		
1.	Вектор математического ожидания ( $M_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,02 \\ 0,12 \\ 0,10 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,32 \\ 0,59 \\ 0,32 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,62 \\ 0,84 \\ 0,68 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,94 \\ 0,997 \\ 0,93 \end{pmatrix}$	
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{I+1} - M_I$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,30 \\ 0,47 \\ 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,30 \\ 0,25 \\ 0,36 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,31 \\ 0,15 \\ 0,26 \end{pmatrix}$	
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_I - M_I$ )	$\begin{pmatrix} -0,02 \\ -0,01 \\ 0,04 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,12 \\ -0,07 \\ 0,20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,10 \\ 0,04 \\ 0,06 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,25 \\ 0,09 \\ 0,17 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,10 \\ -0,01 \\ 0,11 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,08 \\ -0,02 \\ 0,10 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,08 \\ -0,04 \\ 0,13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,06 \\ 0 \\ 0,07 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,11 \\ -0,02 \\ 0,12 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,06 \\ -0,01 \\ 0,06 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,10 \\ 0,04 \\ 0,07 \end{pmatrix}$	
4.	Ковариационные матрицы ( $S_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,012878 & 0,002678 & -0,015556 \\ 0,002678 & 0,003578 & -0,006256 \\ -0,015556 & -0,006256 & 0,021811 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,040289 & -0,009678 & -0,030611 \\ -0,009678 & 0,004006 & 0,005672 \\ -0,030611 & 0,005672 & 0,024933 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,011167 & 0,002800 & -0,013967 \\ 0,002800 & 0,001083 & -0,003883 \\ -0,013967 & -0,003883 & 0,017850 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,006948 & -0,001705 & -0,005243 \\ -0,001705 & 0,000695 & 0,001010 \\ -0,005243 & 0,001010 & 0,004233 \end{pmatrix}$	
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_I^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} -10,0000 & 0,588866 & 0,588113 \\ 0,588866 & 0,589444 & 0,588669 \\ 0,588113 & 0,588669 & 0,588807 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2,49632 & 2,5 & 2,49549 \\ 2,5 & 2,5 & 2,5 \\ 2,49549 & 2,5 & 2,49406 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 100,0000 & 3,33333 & 3,36641 \\ 3,33333 & 3,33333 & 3,33333 \\ 3,36641 & 3,33333 & 3,35978 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 2,45454 & 2,48544 & 2,44543 \\ 2,48544 & 2,49470 & 2,48147 \\ 2,44543 & 2,48147 & 2,43273 \end{pmatrix}$	
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний рисков ( $S_I^{-1} + S_{I+1}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 3,08358 & 3,08944 & 3,08362 \\ 3,08944 & 3,08600 & 3,08869 \\ 3,08362 & 3,08869 & 3,08213 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 87,927 & 83,333 & 87,092 \\ 83,333 & 83,333 & 83,333 \\ 87,092 & 83,333 & 86,572 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 92,105 & 84,789 & 92,098 \\ 84,789 & 83,863 & 85,186 \\ 92,098 & 85,186 & 92,705 \end{pmatrix}$	
7.	Определители ковариационных матриц ( $ S_I $ )	$\frac{-27565675}{4166666666666664}$	$\frac{-135721}{5 \cdot 10^{14}}$	$\frac{10559}{5 \cdot 10^{13}}$	$\frac{-467901}{2 \cdot 10^{16}}$	
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$-151269,788 \cdot b^2 - 244903,57 \cdot b + 122450,1883 = 0$	$35326,62 \cdot b^2 + 277470 \cdot b - 138735,348 = 0$	$23190,5743 \cdot b^2 - 127536,818 \cdot b + 63768,409 = 0$	
9.	Коэффициент оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,4008	0,4717	0,5563	

Таблица 4

Предварительная оценка рисков развития. Четвертая группа: институциональная область (нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ,  $X_7$ ), область корпоративных финансов (рост прямых финансовых потерь,  $X_{13}$ ), область экономики (повышение уровня износа ОПФ ЭГК,  $X_{24}$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний			
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	Катастрофический УВР (4)
1.	Вектор математического ожидания ( $M_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,15 \\ 0,02 \\ 0,01 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,59 \\ 0,08 \\ 0,21 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,87 \\ 0,08 \\ 0,46 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,99 \\ 0,93 \\ 0,86 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{i+1} - M_i$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,44 \\ 0,07 \\ 0,20 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,28 \\ 0,48 \\ 0,25 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,12 \\ 0,37 \\ 0,40 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_j - M_i$ )	$\begin{pmatrix} -0,15 \\ -0,04 \\ 0,19 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,02 \\ -0,01 \\ 0,03 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,01 \\ 0 \\ 0,01 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,15 \\ 0,04 \\ 0,11 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,02 \\ 0 \\ 0,03 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,06 \\ 0,01 \\ 0,05 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,06 \\ -0,01 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,19 \\ 0,07 \\ 0,12 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,05 \\ -0,05 \\ 0,10 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,01 \\ 0,01 \\ 0,01 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,12 \\ 0,06 \\ 0,07 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,16 \\ 0,03 \\ 0,14 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,011301 & 0,002948 & -0,014449 \\ 0,002948 & 0,001545 & -0,001447 \\ -0,014449 & -0,001447 & 0,018651 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,013322 & -0,003261 & -0,010067 \\ 0,003261 & 0,001447 & -0,001061 \\ -0,010067 & -0,001447 & 0,007656 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,021386 & -0,004978 & -0,016328 \\ 0,004978 & 0,001447 & -0,016328 \\ -0,016328 & -0,004978 & 0,015139 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,021029 & -0,005711 & -0,015311 \\ 0,005711 & 0,001447 & -0,015311 \\ -0,015311 & 0,003732 & 0,011586 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_i^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} 5,04063 & 5,00423 & 5,03216 \\ 5,00423 & 5,00655 & 5,00313 \\ 5,03216 & 5,00313 & 5,02589 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,67206 & 1,64910 & 1,67884 \\ 1,64910 & 1,72658 & 1,62432 \\ 1,67884 & 1,62432 & 1,69684 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,24982 & 1,25044 & 1,24993 \\ 1,25044 & 1,24836 & 1,25077 \\ 1,24993 & 1,25077 & 1,24937 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 9,96189 & 9,94081 & 9,97040 \\ 9,94081 & 9,90689 & 9,95345 \\ 9,97040 & 9,95345 & 9,97672 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний рисков ( $S_7^{-1} + S_{13}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 6,71369 & 6,65333 & 6,71100 \\ 6,65333 & 6,72745 & 6,72745 \\ 6,71100 & 6,72745 & 6,72773 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 4,2824 & 3,9866 & 4,2891 \\ 3,9866 & 4,7832 & 4,7851 \\ 4,2891 & 3,7355 & 4,4747 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 11,21171 & 11,19125 & 11,22033 \\ 11,19125 & 11,15525 & 11,20422 \\ 11,22033 & 11,20422 & 11,22609 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $S_i$ )	$\frac{5,702025}{5 \cdot 10^{17}}$	$\frac{2,2867}{5 \cdot 10^{15}}$	$\frac{-22,38249}{5 \cdot 10^{15}}$	$\frac{-90,353}{10^{16}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$168899,943 \cdot b^2 + 84258,587 \cdot b - 42129,751 = 0$	$21405,579 \cdot b^2 - 127498,721 \cdot b + 63749,361 = 0$	$-443608,033 \cdot b^2 - 788210,363 \cdot b + 394103,23 = 0$
9.	Коэффициент оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,3088	0,5509	0,4068

Таблица 5

Предварительная оценка рисков развития. Пятая группа: область энергопотребления (энергосбережение в промышленном секторе,  $X_{12}$ ), область корпоративных финансов (снижение операционной прибыли ЭГК,  $X_{16}$ , снижение стоимости ЭГК,  $X_{18}$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний			
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	Катастрофический УВР (4)
1.	Вектор математического ожидания ( $M_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,01 \\ 0,38 \\ 0,07 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,10 \\ 0,61 \\ 0,37 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,30 \\ 0,64 \\ 0,69 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,79 \\ 0,85 \\ 1,00 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{i+1} - M_i$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,09 \\ 0,23 \\ 0,30 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,20 \\ 0,04 \\ 0,32 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,49 \\ 0,21 \\ 0,31 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_i - M_i$ )	$\begin{pmatrix} -0,01 \\ -0,01 \\ 0,01 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,38 \\ 0,18 \\ 0,19 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,07 \\ -0,05 \\ 0,12 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,05 \\ 0 \\ 0,05 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,01 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,05 \\ 0 \\ 0,06 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,06 \\ -0,02 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,03 \\ 0,01 \\ 0,02 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,21 \\ 0,03 \\ 0,18 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,23 \\ 0,02 \\ 0,21 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,12 \\ -0,02 \\ 0,15 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,01 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_i$ )	$\begin{pmatrix} 0,02415 & -0,032758 & 0,014688 \\ -0,032758 & 0,018070 & 0,014688 \\ -0,014688 & 0,014688 & 0,025969 \end{pmatrix}$ -100000	$\begin{pmatrix} 0,02485 & 0,000886 & 0,000992 \\ 0,000886 & 0,000806 & 0,000992 \\ -0,002771 & -0,000092 & 0,002864 \end{pmatrix}$ 100000	$\begin{pmatrix} 0,03438 & -0,002567 & 0,011589 \\ -0,002567 & 0,006697 & 0,001995 \\ -0,021588 & 0,001995 & 0,039593 \end{pmatrix}$ -100000	$\begin{pmatrix} 0,036097 & -0,000731 & -0,003994 \\ -0,000731 & 0,000477 & 0,003394 \\ -0,033206 & 0,000394 & -100000 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_i^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} 1,11107 & 1,1111 & 1,1118 \\ 1,1111 & 1,11011 & 1,11179 \\ 1,11118 & 1,11179 & 1,11057 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,79539 & 0,59214 & 1,75507 \\ 0,59214 & 334809 & 0,67792 \\ 1,75507 & 0,67792 & 1,72227 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 996,324 & 991,878 & 996,878 \\ 991,878 & 987,432 & 992,432 \\ 996,878 & 992,432 & 997,432 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,42793 & 1,42473 & 1,42819 \\ 1,42473 & 1,40035 & 1,42524 \\ 1,42819 & 1,42524 & 1,42814 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний рисков ( $S_i^{-1} + S_{i+1}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 68432 & -51896 & 64389 \\ -51896 & 223798 & -43387 \\ 64389 & -43387 & 61170 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 99452861 & 99128586 & 99512293 \\ 99128586 & 98408391 & 99174408 \\ 99512293 & 99175408 & 99570973 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 99875193 & 99330373 & 99830610 \\ -1,99330273 & 99882335 & 99830274 \\ 99830619 & 99385724 & 99880014 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $S_i$ )	$-2470569$ $\frac{1082732 \cdot 10^4}{1}$	2599 $\frac{5 \cdot 10^{16}}{1}$	-607 $\frac{625 \cdot 10^{13}}{1}$	$\frac{-62007891}{5 \cdot 10^{17}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$6619,81 \cdot b^2 + 55950,189 \cdot b - 27975,095 = 0$	$-15597078,32 \cdot b^2 - 31244655,6 \cdot b + 15622327,8 = 0$	$-50813276,35 \cdot b^2 - 145450464 \cdot b + 72728,808 = 0$
9.	Коэффициент оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,4735	0,4143	0,0364

Таблица 6

Предварительная оценка рисков развития. Шестая группа: область ТЭБ (снижение технологической диверсификации региона,  $X_4$ ), институциональная область (нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности,  $X_6$ ), область энергопотребления (распространение децентрализованных систем в регионе,  $X_{14}$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателей по группам состояний			
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	Катастрофический УВР (4)
1.	Вектор математического ожидания ( $M_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,25 \\ 0,22 \\ 0,07 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,62 \\ 0,68 \\ 0,22 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,77 \\ 0,86 \\ 0,55 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,95 \\ 0,96 \\ 0,98 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{I+1} - M_I$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,37 \\ 0,45 \\ 0,15 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,15 \\ 0,18 \\ 0,32 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,18 \\ 0,10 \\ 0,33 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_I - M_I$ )	$\begin{pmatrix} -0,25 \\ -0,01 \\ 0,27 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,22 \\ 0,01 \\ 0,22 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,0 \\ 0,03 \\ 0,05 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,05 \\ 0,02 \\ 0,04 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,13 \\ 0,03 \\ 0,09 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,07 \\ 0 \\ 0,08 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,10 \\ 0,03 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,03 \\ -0,02 \\ 0,05 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,14 \\ -0,01 \\ 0,14 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,06 \\ 0,02 \\ 0,05 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,03 \\ -0,02 \\ 0,04 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,13 \\ 0,0 \\ 0,12 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,059717 & -0,000033 & -0,059683 \\ -0,000033 & 0,000467 & -0,000433 \\ 0,059683 & -0,000433 & 0,000467 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,012133 & -0,002433 & -0,0097 \\ -0,002433 & 0,0007 & 0,001733 \\ 0,0097 & 0,00733 & 0,007967 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,015128 & -0,000622 & -0,014506 \\ -0,000622 & 0,000578 & 0,000044 \\ 0,014506 & 0,000044 & 0,014461 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,010811 & -0,000956 & -0,009856 \\ -0,000956 & 0,000328 & 0,000628 \\ 0,009856 & 0,000628 & 0,009228 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_I^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} 0,478651 & 0,471377 & 0,478543 \\ 0,471377 & 0,485769 & 0,471425 \\ 0,478543 & 0,471425 & 0,478603 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3,36458 & 3,33333 & 3,371377 \\ 3,33333 & 3,33333 & 3,33333 \\ 3,371377 & 3,33333 & 3,380907 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,996504 & 1,989541 & 1,997215 \\ 1,989541 & 1,965298 & 1,990303 \\ 1,997215 & 1,990303 & 1,997235 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,586495 & 0,594159 & 0,586227 \\ 0,594159 & 0,566868 & 0,596274 \\ 0,586227 & 0,596274 & 0,584714 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний рисков ( $S_I^{-1} + S_{I+1}$ )	$\begin{pmatrix} 384,0231 & 380,0771 & 384,0902 \\ 380,0771 & 380,0102 & 380,4758 \\ 384,0902 & 380,4758 & 385,9531 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 136,0076 & 134,9792 & 137,4162 \\ 134,9792 & 134,9035 & 134,8303 \\ 137,4162 & 134,8303 & 138,6672 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 136,0076 & 134,9792 & 137,4162 \\ 134,9792 & 134,9035 & 134,8303 \\ 137,4162 & 134,8303 & 138,6672 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 258,2999 & 258,370 & 258,844,2 \\ 258,370 & 25,2166 & 258,657,7 \\ 258,844,2 & 258,657,7 & 258,194,9 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $ S_I $ )	$\frac{582673763}{10^{18}}$	$\frac{1540743}{10^{17}}$	$\frac{-5231973}{125 \cdot 10^{15}}$	$\frac{-112209}{25 \cdot 10^{14}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$179714,861 \cdot b^2 + 314590,262 \cdot b - 157296,947 = 0$	$28799,771 \cdot b^2 - 84156,405 \cdot b + 42078,203 = 0$	$-48041,259 \cdot b^2 - 21873,394 \cdot b + 10936,732 = 0$
9.	Коэффициент оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,4059	0,6403	0,3010

Таблица 7

Предварительная оценка рисков развития. Седьмая группа: область ТЭБ (снижение обеспеченности энергоресурсами,  $X_5$ ), институциональная область (нерациональная тарифная политика на теплоэнергию для промышленности,  $X_9$ ), область корпоративных финансов (ослабление положения ЭГК на фондовом рынке,  $X_{19}$ )

№ п/п	Рассчитываемый показатель	Распределение значений показателя по группам состояний			Катастрофический УВР (4)
		Минимальный УВР (1)	Допустимый УВР (2)	Высокий УВР (3)	
1.	Вектор математического ожидания ( $M_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,10 \\ 0,21 \\ 0,35 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,21 \\ 0,66 \\ 0,69 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,51 \\ 0,83 \\ 0,75 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,84 \\ 0,96 \\ 0,94 \end{pmatrix}$
2.	Вектор разницы математических ожиданий пограничных состояний рисков ( $M_{I+1} - M_I$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,16 \\ 0,45 \\ 0,34 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,24 \\ 0,18 \\ 0,06 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,33 \\ 0,13 \\ 0,20 \end{pmatrix}$
3.	Вектор разницы между риском и математическим ожиданием ( $X_j - M_I$ )	$\begin{pmatrix} -0,10 \\ 0,01 \\ 0,10 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,21 \\ 0 \\ 0,21 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,35 \\ 0,14 \\ 0,20 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,04 \\ -0,03 \\ 0,06 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,15 \\ 0,06 \\ 0,08 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,02 \\ 0 \\ 0,01 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,11 \\ -0,03 \\ 0,13 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,05 \\ 0,03 \\ 0,03 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,04 \\ -0,04 \\ 0,08 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -0,10 \\ -0,07 \\ 0,16 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,03 \\ -0,01 \\ 0,04 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -0,07 \\ 0,02 \\ 0,06 \end{pmatrix}$
4.	Ковариационные матрицы ( $S_I$ )	$\begin{pmatrix} 0,087478 & -0,025189 & -0,062289 \\ -0,025189 & 0,010294 & 0,014894 \\ 0,062289 & 0,014894 & 0,047394 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,011567 & -0,004183 & -0,007383 \\ -0,004183 & 0,002367 & 0,001817 \\ 0,007383 & 0,001817 & 0,005567 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,008991 & 0,001601 & -0,009992 \\ 0,001601 & 0,001377 & -0,002978 \\ 0,009992 & -0,002978 & 0,012670 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,007811 & 0,002411 & -0,010572 \\ 0,002411 & 0,002411 & -0,005172 \\ 0,010572 & -0,005172 & 0,013744 \end{pmatrix}$
5.	Обратные ковариационные матрицы ( $S_I^{-1}$ )	$\begin{pmatrix} 0,29418 & 0,29389 & 0,29422 \\ 0,29389 & 0,29538 & 0,29337 \\ 0,29422 & 0,29337 & 0,29464 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0,66698 & 0,66596 & 0,66683 \\ 0,66596 & 0,67059 & 0,66398 \\ 0,66683 & 0,66398 & 0,66908 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5,00368 & 4,99632 & 5,00195 \\ 4,99632 & 5,00368 & 4,99804 \\ 5,00195 & 4,99804 & 5,00182 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1,25257 & 1,24675 & 1,25034 \\ 1,24675 & 1,25498 & 1,24914 \\ 1,25034 & 1,24914 & 1,25026 \end{pmatrix}$
6.	Сумма обратных матриц пограничных состояний рисков ( $S_I^{-1} + S_{I+1}^{-1}$ )	-	$\begin{pmatrix} 0,6116 & 0,5985 & 0,6105 \\ 0,5985 & 0,6121 & 0,5955 \\ 0,6105 & 0,5955 & 0,6172 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 5,67066 & 5,66228 & 5,66878 \\ 5,66228 & 5,66402 & 5,66978 \\ 5,66878 & 5,66402 & 5,67090 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 625025 & 624307 & 625329 \\ 624307 & 624316 & 625308 \\ 625329 & 624718 & 625308 \end{pmatrix}$
7.	Определители ковариационных матриц ( $ S_I $ )	$\frac{22609157}{25 \cdot 10^{14}}$	$\frac{370163}{25 \cdot 10^{14}}$	$\frac{1719573}{10^{17}}$	$\frac{5603425}{625 \cdot 10^{14}}$
8.	Квадратное уравнение оценки пороговых значений пограничных состояний рисков	-	$43367,519 \cdot b^2 + 60184,19 \cdot b - 30094,146 = 0$	$65283,645 \cdot b^2 + 115203,33 \cdot b - 57602,741 = 0$	$136148,545 \cdot b^2 + 54459,535 \cdot b - 27228,942 = 0$
9.	Коэффициент оценки пороговых значений пограничных состояний рисков ( $b_0$ )	-	0,3903	0,4064	0,2899

Приложение 7

Оценка вероятностей рисков развития по сценариями  
инвестиционной привлекательности

Таблица 1

Оценка максимальной вероятности рисков развития

№ п/п	Наименование показателей рисков	Общее число изучаемых событий	Максимальное значение неблагоприятных изменений показателя риска	Максимальная вероятность реализации риска по показателю
1.	Объем ВРП Свердловской области	11	1	0,0909
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области	11	7	0,6364
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	11	3	0,2727
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области	11	4	0,3636
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области (по топливу)	11	4	0,3636
6.	Средневзвешенный тариф на электроэнергию для КБХ по России	11	1	0,0909
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	11	1	0,0909
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	11	1	0,0909
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	11	1	0,0909
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	11	6	0,5455
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	11	6	0,5455
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области	11	1	0,0909
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	11	4	0,3636
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	11	10	0,9091
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ТГК-9»	11	9	0,8182
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (ЕВИТD.4) ОАО «ТГК-9»	11	4	0,3636
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ТГК-9»	11	4	0,3636
18.	Стоимость компании ОАО «ТГК-9»	11	1	0,0909
19.	Прибыль/убыток на акцию (ЕP5) ОАО «ТГК-9»	11	4	0,3636
20.	Доля иностранного оборудования на ПАО «Г Плос»	11	10	0,9091
21.	Доля ОПФ, выработавших ресурсе, в ОАО «ТГК-9»	11	7	0,6364

Таблица 2

## Динамика неблагоприятного изменения показателей рисков развития

№ п/п	Наименование показателей рисков	Ед. измерения	Год												Среднее значение динамики показателей
			2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Объем ВРП Свердловской области	%	-	-	-	-	-	-	-11,90	-	-	-	-	-	-11,90
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области	%	-	-	-4,29	-	-0,84	-12,47	-17,63	-	-10,45	-	-7,56	-4,73	-8,28
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	%	-	-	-	-	-	-	-21,06	-	-	-5,83	-0,29	-	-9,06
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу)	%	-	-1,07	-1,26	-0,66	-1,55	-	-	-	-	-	-	-	-1,14
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области	%	-	-	-	-1,14	-	-3,65	-3,44	-	-2,46	-	-	-	-2,67
6.	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России	%	-	-0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,55
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	%	-	-0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,06
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	%	-	-	-0,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,91
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	%	-	-	-	-	-0,16	-	-	-	-	-	-	-	-0,16
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	%	-	-	-	-	-	19,69	2,94	0,77	5,64	-	7,76	32,59	11,56



Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	%	-	-	6,91	0,89	-	15,57	16,48	-	-	6,66	0,54	-	7,84
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,47	1,47
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	%	-	-	-1,65	-	-	-	-46,55	-	-	-1,14	-6,28	-	-13,91
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	%	-	220,0	-	35,71	31,58	32,00	30,30	27,91	25,45	8,70	17,33	11,36	44,04
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ПТК-9»	%	-	5,26	-	-	1,81	46,78	78,48	43,97	6,02	14,50	16,99	0,98	23,87
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (ЕВИПДА) ОАО «ПТК-9»	%	-	-15,79	-	-	-117,5	-	-	-	-294,7	-	-139,5	-	-141,86
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ПТК-9»	%	-	-	-	-	-	-27,01	-	-	-29,06	-57,00	-	-4,60	-29,42
18.	Стоимость компании ОАО «ПТК-9»	%	-	-0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0,22
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ОАО «ПТК-9»	%	-	-	-	-	-119,4	-	-	-305,8	-561,2	-	-129,1	-	-278,85
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ПТК-9»	%	-	270,0	-	47,06	22,00	34,43	30,49	14,95	18,70	3,42	15,89	2,86	45,98
21.	Доля ОПФ, вырабатывающих ресурс. в ОАО «ПТК-9»	%	-	-	4,17	8,00	-	13,46	-	14,55	-	13,56	7,46	4,17	9,34

Таблица 3

Распределение числа неблагоприятных значений показателей риска  
в зависимости от горизонта отсечения риска

№ п/п	Значение горизонта отсечения риска		1%	2%	3%	5%	10%	13%	15%	20%	30%	45%	50%	90%	120 %
	Наименование	показателей рисков													
1.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.		Объем ВРП Свердловской области	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2.		Индекс промышленного производства Свердловской области	1	1	1	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
3.		Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3
4.		Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу)	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.		Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области	0	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
6.		Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.		Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8.		Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9.		Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10.		Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	1	1	2	2	4	4	4	5	5	6	6	6	6

Окончание табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	2	2	2	2	4	4	4	6	6	6	6	6	6
12.	Энергоёмкость ВРП Свердловской области	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	0	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	0	0	0	0	1	2	2	3	5	9	9	9	9
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ПТК-9»	1	2	2	2	4	4	5	6	6	7	8	9	9
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (EBITDA) ОАО «ПТК-9»	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ПТК-9»	0	0	0	1	1	1	1	1	3	3	3	4	4
18.	Стоимость компании ОАО «ПТК-9»	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ОАО «ПТК-9»	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ПТК-9»	0	0	1	2	2	2	3	5	6	8	9	9	9
21.	Доля ОПФ, выработавших ресурс, в ОАО «ПТК-9»	0	0	0	2	4	4	7	7	7	7	7	7	7

Таблица 4

## Значения минимальной вероятности рисков развития по сценариям

№ п/п	Наименование показателей рисков	Общее число изучаемых событий	«Оптимистичный» сценарий ( $G_t = 1\%$ )		«Нейтральный» сценарий ( $G_t = 13\%$ )		«Пессимистичный» сценарий ( $G_t = 120\%$ )	
			Число событий	Мин. вероятность	Число событий	Мин. вероятность	Число событий	Мин. вероятность
1.	Объем ВРП Свердловской области	11	0	0,0000	1	0,0909	1	0,0909
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области	11	1	0,0909	5	0,4545	7	0,6364
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области	11	1	0,0909	2	0,1818	3	0,2727
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу)	11	1	0,0909	4	0,3636	4	0,3636
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области	11	0	0,0000	4	0,3636	4	0,3636
6.	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России	11	1	0,0909	1	0,0909	1	0,0909
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России	11	1	0,0909	1	0,0909	1	0,0909
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала	11	1	0,0909	1	0,0909	1	0,0909
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала	11	1	0,0909	1	0,0909	1	0,0909
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России	11	1	0,0909	4	0,3636	6	0,5455
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России	11	2	0,1818	4	0,3636	6	0,5455
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области	11	0	0,0000	1	0,0909	1	0,0909
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области	11	0	0,0000	3	0,2727	4	0,3636
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике Свердловской области	11	0	0,0000	2	0,1818	9	0,8182
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ТГК-9»	11	1	0,0909	4	0,3636	9	0,8182
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (EBITD4) ОАО «ТГК-9»	11	0	0,0000	0	0,0000	2	0,1818
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ТГК-9»	11	0	0,0000	1	0,0909	4	0,3636
18.	Стоимость компании ОАО «ТГК-9»	11	1	0,0909	1	0,0909	1	0,0909
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ПАО «Т Плюс»	11	0	0,0000	0	0,0000	1	0,0909
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ТГК-9»	11	0	0,0000	2	0,1818	9	0,8182
21.	Доля ОИП, вырабатывающих ресурс, в ОАО «ТГК-9»	11	0	0,0000	4	0,3636	7	0,6364

## Приложение 8

### Состояния рисков развития энергогенерирующей компании

Таблица 1

#### Пороговые значения состояния рисков развития экономики региона

№ п/п	Обозначение	Состояния рисков Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный-Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый-Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий-Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_1^n$	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,1070 (9,63)	0,5450 (49,05)	0,7800 (70,20)
2.	$X_2^n$	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,1838 (16,54)	0,3063 (27,57)	0,5016 (45,14)
3.	$X_3^n$	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,1402 (12,62)	0,4615 (41,54)	0,7925 (71,33)

Таблица 2

#### Пороговые значения между состояниями рисков развития ТЭБ

№ п/п	Обозначение	Состояния рисков Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный-Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый-Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий-Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_4^n$	Снижение технологической диверсификация Свердловской области (по топливу)	0,4002 (36,02)	0,7160 (64,44)	0,8242 (74,18)
2.	$X_5^n$	Снижение обеспеченности Свердловской области энергоресурсами	0,1624 (14,62)	0,3675 (33,08)	0,6057 (54,51)

Таблица 3

#### Пороговые значения между состояниями рисков развития институциональной среды

№ п/п	Обозначение	Состояния рисков Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный-Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый-Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий-Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_6^n$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,2396 (21,57)	0,6397 (57,57)	0,9007 (81,06)
2.	$X_7^n$	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,2859 (25,73)	0,7443 (66,99)	0,9188 (82,69)
3.	$X_8^n$	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленного сектора	0,4027 (36,24)	0,7953 (71,58)	0,8901 (80,11)
4.	$X_9^n$	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленного сектора	0,3856 (34,70)	0,7332 (65,99)	0,8677 (78,09)
5.	$X_{10}^n$	Валютный	0,1080 (9,72)	0,2830 (25,47)	0,4420 (39,78)
6.	$X_{11}^n$	Процентный	0,0950 (8,55)	0,2620 (23,58)	0,4830 (43,47)

Таблица 4

**Пороговые значения между состояниями рисков  
развития энергопотребления**

№ п/п	Обо знач ени е	Состояния рисков  Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный- Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый- Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий- Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_{12}^H$	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,0526 (4,73)	0,1829 (16,46)	0,3178 (28,60)
2.	$X_{13}^H$	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	0,1757 (15,81)	0,5551 (49,59)	0,8207 (73,86)
3.	$X_{14}^H$	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	0,1309 (11,78)	0,4249 (38,24)	0,6493 (58,44)

Таблица 5

**Пороговые значения между состояниями рисков  
развития корпоративных финансов**

№ п/п	Обо знач ени е	Состояния рисков  Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный- Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый- Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий- Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_{15}^H$	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»	0,0416 (3,74)	0,3444 (30,99)	0,7105 (63,95)
2.	$X_{16}^H$	Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	0,4889 (44,00)	0,6266 (56,39)	0,6476 (58,28)
3.	$X_{17}^H$	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»	0,3084 (27,76)	0,7079 (63,71)	0,9234 (83,11)
4.	$X_{18}^H$	Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»	0,2121 (19,09)	0,5026 (45,23)	0,7013 (63,12)
5.	$X_{19}^H$	Ослабление положения ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	0,4827 (43,44)	0,7144 (64,29)	0,8080 (72,72)

Таблица 6

**Пороговые значения между состояниями рисков  
развития экономики ЭГК**

№ п/п	Обо знач ени е	Состояния рисков  Наименование рисков	Числовое значение границы, разделяющей состояния риска, условные единицы (градусы)		
			Минимальный- Допустимый УВР ( $X_M$ )	Допустимый- Высокий УВР ( $X_D$ )	Высокий- Критический УВР ( $X_B$ )
1.	$X_{20}^H$	Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования	0,1882 (16,94)	0,4898 (44,08)	0,8246 (74,21)
2.	$X_{21}^H$	Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»	0,0718 (6,46)	0,3477 (31,29)	0,6228 (56,05)

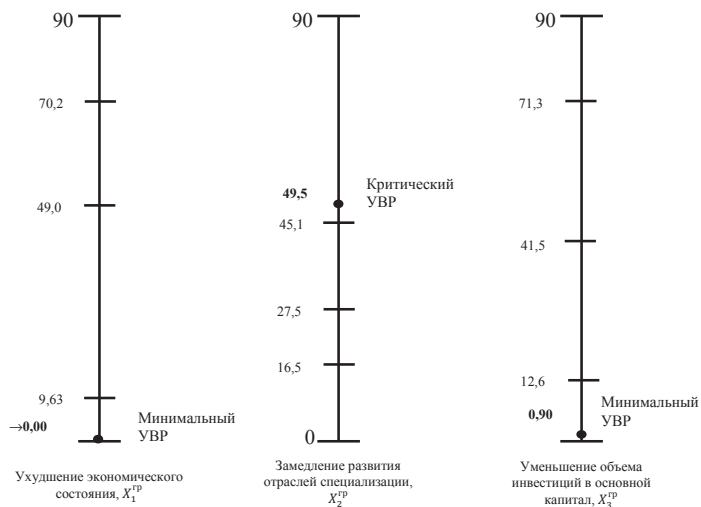


Рис. 1. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития экономического состояния региона, гр.

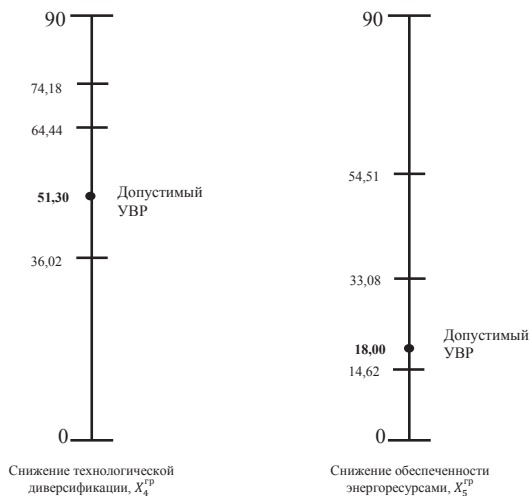


Рис. 2. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития топливно-энергетического баланса, гр.

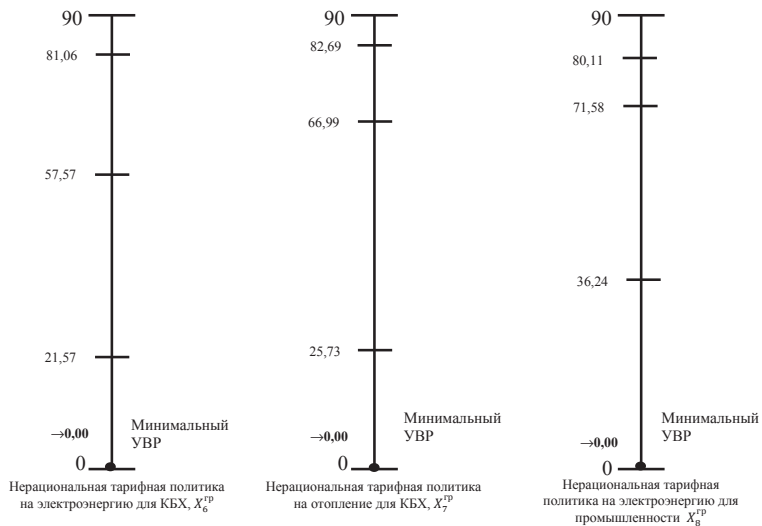


Рис. 3. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития институциональной среды (часть 1), гр.

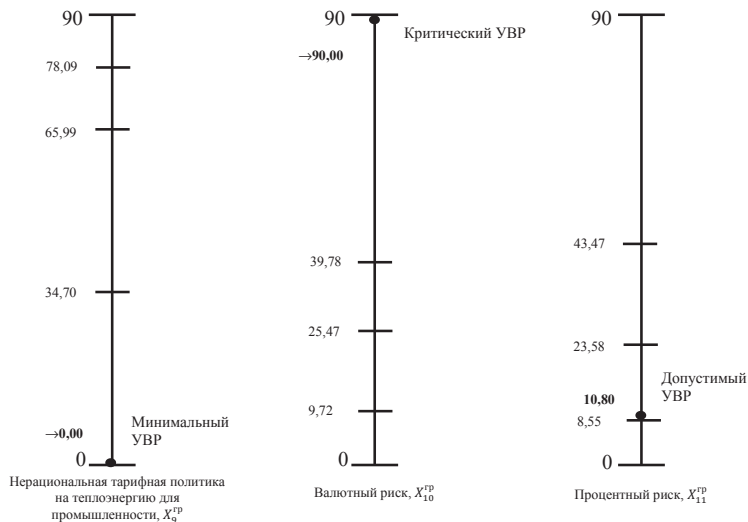


Рис. 4. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития институциональной среды (часть 2), гр.



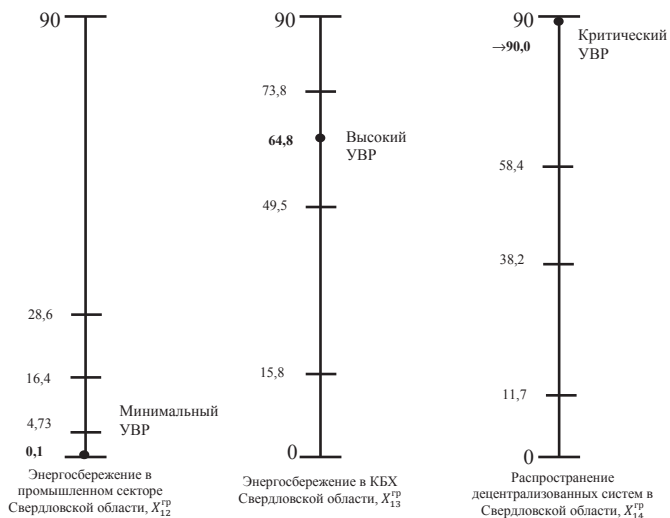


Рис. 5. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития энергопотребления, гр.

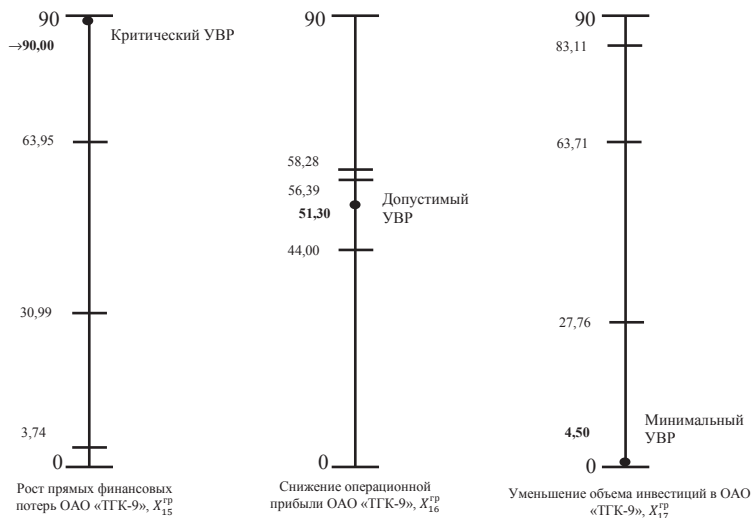


Рис. 6. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития корпоративных финансов (часть 1), гр.

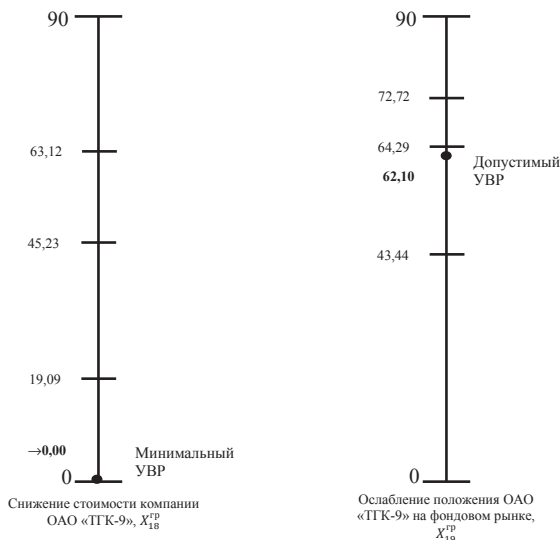


Рис. 7. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития корпоративных финансов (часть 2), гр.

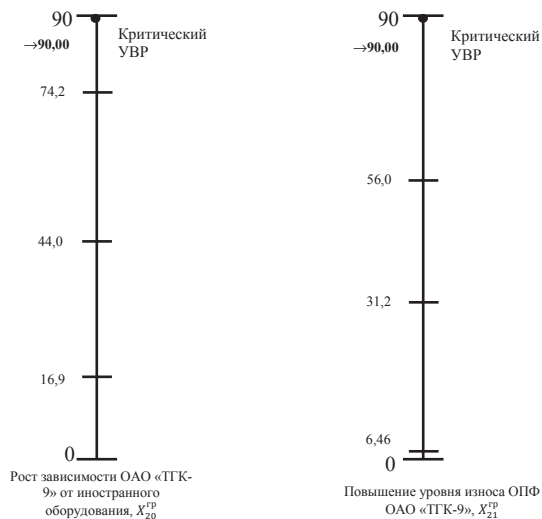


Рис. 8. Графическая интерпретация фактического состояния рисков развития области экономики ЭГК, гр.

## Приложение 9

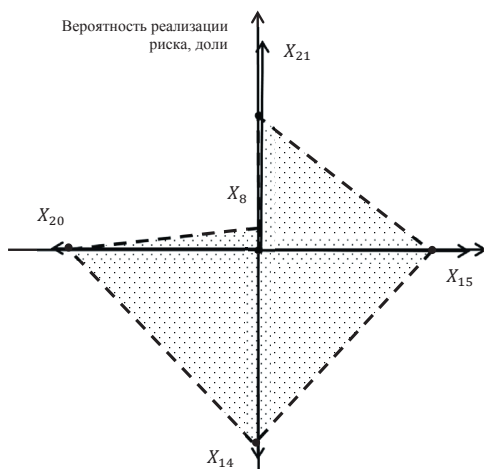
Сценарная оценка совокупного риска  
инвестиционного проекта

Рис. 1. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий (часть 1)

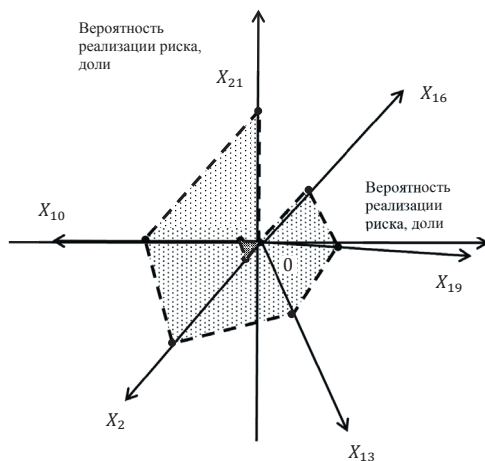


Рис. 2. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий (часть 2)

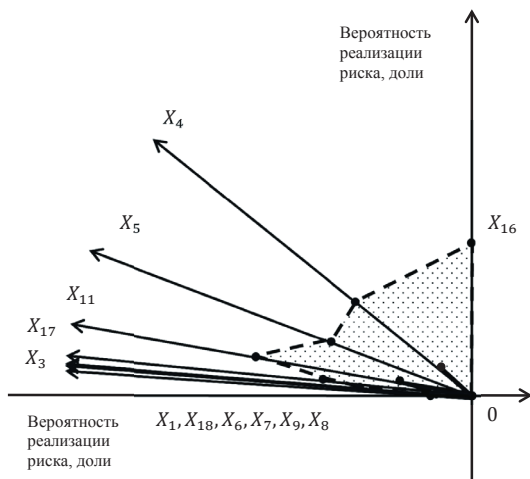


Рис. 3. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий (часть 3)

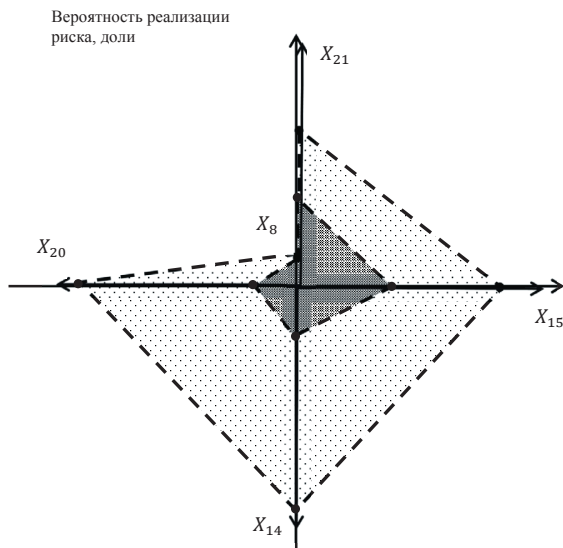


Рис. 4. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий (часть 1)

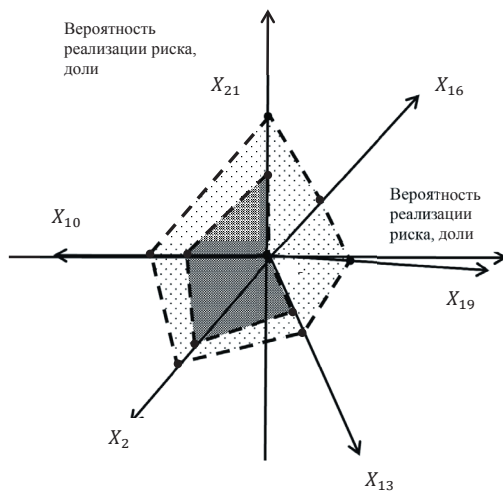


Рис. 5. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий (часть 2)

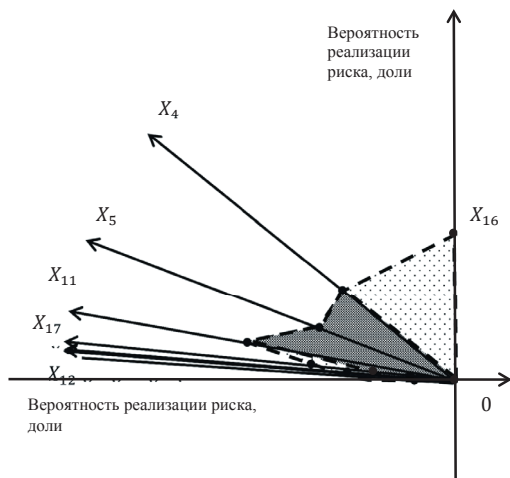


Рис. 6. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий (часть 3)

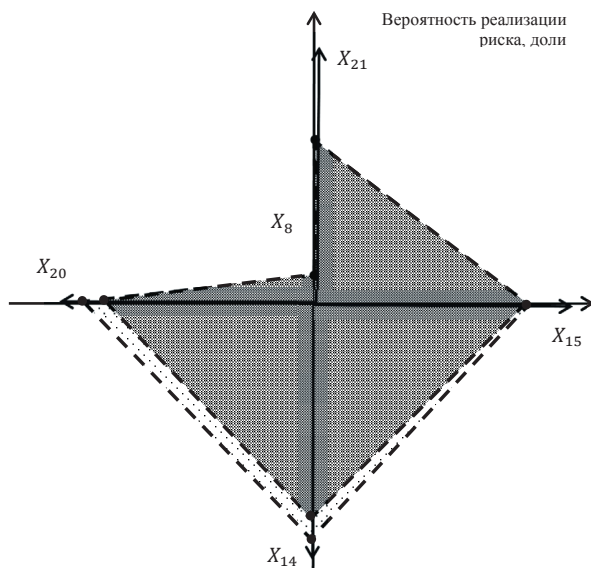


Рис. 7. График совокупного риска, «пессимистичный» сценарий (часть 1)

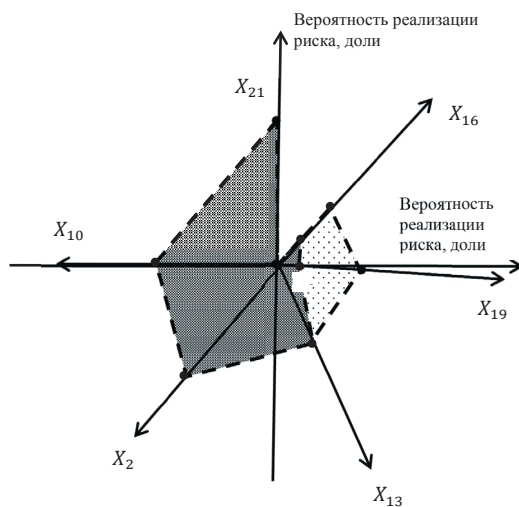


Рис. 8. График совокупного риска, «пессимистичный» сценарий (часть 2)

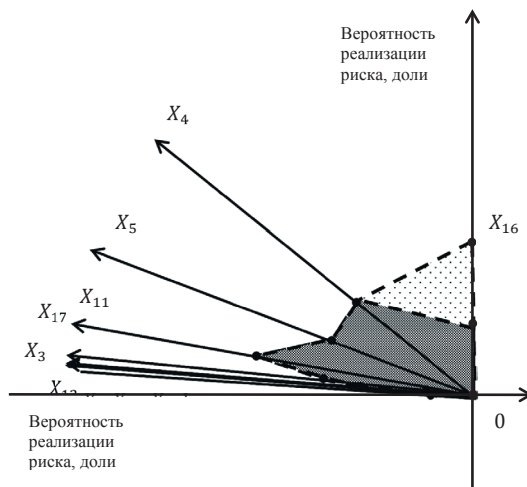


Рис. 9. График совокупного риска, «пессимистичный» сценарий (часть 3)

# Приложение 10

## Проверка корректности методического инструментария

Таблица 1

Показатели рисков за 2015 год

№ п/п	Показатели	Статистическое распределение		Нормированное значение риска		Характеристика состояния риска	Относительное значение риска по группе
		Ед. измерения	Значение показателя	У.е.	Гр.		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Объем ВРП Свердловской области [143, 144]	Млрд руб.	1 781,69	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0104
2.	Индекс промышленного производства Свердловской области [143]	%	92,4	0,69	62,10	Критический УВР	0,6900
3.	Объем инвестиций в основной капитал Свердловской области [143, 144]	Млрд руб.	349,9	0,07	6,30	Минимальный УВР	0,4992
4.	Коэффициент технологической диверсификации Свердловской области (по топливу) [145]	%	22,70	0,82	73,80	Высокий УВР	0,9949
5.	Доля энергии, вырабатываемой собственными источниками Свердловской области [145]	%	85,63	0,02	1,80	Минимальный УВР	0,1231
6.	Средневзвешенный одноставочный тариф на электроэнергию для КБХ по России [146]	Руб./кВт*ч	2,6857	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0046
7.	Средневзвешенный тариф на отопление для КБХ по России [146]	Руб./Гкал	1436,79	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0039
8.	Средняя цена на электрическую энергию для промышленности по ОЭС Урала [147]	Руб./МВт*ч	1312,89	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0028
9.	Средняя цена на тепловую энергию для промышленности по ОЭС Урала [147]	Руб./Гкал	1052,88	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0029
10.	Средневзвешенный валютный курс (доллары США) по России [148, 149]	Руб.	59,6662	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00
11.	Средневзвешенная процентная ставка по кредитам для нефинансовых организаций на срок свыше трех лет в рублях по России [150]	% годовых	16,33	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00



Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
12.	Энергоемкость ВРП Свердловской области [143, 144, 154]	Тыс. туг / млрд. руб.	19,7	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0211
13.	Душевое потребление энергоресурсов в Свердловской области [125, 144, 154]	Тыс. туг / тыс. чел.	8,111	0,78	70,20	Высокий УВР	0,9504
14.	Доля децентрализованных систем в электроэнергетике в Свердловской области	%	11,3	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00
15.	Дебиторская задолженность ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	27 575 774	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00
16.	Операционная прибыль до вычета амортизации (ЕВИ/ДА) ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	1 050 779	0,64	57,60	Высокий УВР	0,9883
17.	Инвестиции в основной капитал ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	24 223 877	0,09	8,10	Минимальный	0,2918
18.	Стоимость компании ОАО «ТГК-9» [30]	Тыс. руб.	86 068 402	0,00	→0,00	Минимальный УВР	0,0052
19.	Прибыль/убыток на акцию (EPS) ОАО «ТГК-9» [30]	Руб.	0,0000005	0,73	65,70	Допустимый УВР	0,9035
20.	Доля иностранного оборудования на ОАО «ТГК-9»	%	19,1	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00
21.	Доля ОПФ, выработавших ресурсе, в ОАО «ТГК-9» [30]	%	78	1,00	→90,00	Критический УВР	→1,00

Таблица 2

## Предварительная группировка рисков

Минимальный УВР	Допустимый УВР	Высокий УВР	Критический УВР
Ухудшение экономического состояния Свердловской области	Ослабление положения ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	Снижение диверсификации Свердловской области	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области
Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области		Энергосбережение в КБХ Свердловской области	Валютный риск
Снижение обеспеченности Свердловской области энергоресурсами		Снижение операционной прибыли ОАО «ТГК-9»	Процентный риск
Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ			Распространение децентрализованных систем в Свердловской области
Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ			Рост прямых финансовых потерь ОАО «ТГК-9»
Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленного сектора			Рост зависимости ОАО «ТГК-9» от иностранного оборудования
Нерациональная тарифная политика на теплоэнергию для промышленного сектора			Повышение уровня износа ОПФ ОАО «ТГК-9»
Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области			
Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ТГК-9»			
Снижение стоимости компании ОАО «ТГК-9»			

**Рейтинг рисков развития с учетом максимальной и минимальной вероятностей, «оптимистичный» сценарий**

*Таблица 3*

Рейт инг	Обоз начен ие	Наименование рисков	Относительное значение риска по группе	Максимальная вероятность риска	Минимальная вероятность риска	Нормированное значение риска, гр.
1	X <sub>20</sub>	Рост зависимости ОАО «ПТК-9» от иностранного оборудования	→1,00	0,9167	0,0000	→90,00
2	X <sub>14</sub>	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1,00	0,9167	0,0000	→90,00
3	X <sub>15</sub>	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ПТК-9»	→1,00	0,8333	0,1667	→90,00
4	X <sub>21</sub>	Повышение уровня износа ОИФР ОАО «ПТК-9»	→1,00	0,6667	0,0000	→90,00
5	X <sub>11</sub>	Процентный Валютный	→1,00	0,8333	0,1667	→90,00
6	X <sub>10</sub>	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	→1,00	0,5833	0,0833	→90,00
7	X <sub>2</sub>	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	0,6900	0,6667	0,0833	62,10
8	X <sub>4</sub>	Снижение операционной прибыли ОАО «ПТК-9»	0,9949	0,4167	0,1667	73,80
9	X <sub>16</sub>	Энергосохранение в КБХ Свердловской области	0,9883	0,4167	0,0000	57,60
10	X <sub>13</sub>	Ослабление положения ОАО «ПТК-9» на фондовом рынке	0,9504	0,4167	0,0000	70,20
11	X <sub>19</sub>	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	-	0,4167	0,0000	65,70
12	X <sub>3</sub>	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ПТК-9»	0,4992	0,3333	0,0833	6,30
13	X <sub>17</sub>	Уменьшение объема инвестиций в Свердловской области	0,2918	0,4167	0,0000	8,10
14	X <sub>5</sub>	Снижение обеспеченности собственными ресурсами	0,1231	0,3333	0,0000	1,80
15	X <sub>12</sub>	Энергосохранение в промышленном секторе Свердловской области	0,0211	0,0833	0,0000	→0,00
16	X <sub>1</sub>	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	0,0833	0,0000	→0,00
17	X <sub>18</sub>	Снижение стоимости компании ОАО «ПТК-9»	0,0052	0,0833	0,0833	→0,00
18	X <sub>6</sub>	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0833	0,0833	→0,00
19	X <sub>7</sub>	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	0,0833	0,0833	→0,00
20	X <sub>9</sub>	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0833	0,0833	→0,00
21	X <sub>8</sub>	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0833	0,0833	→0,00

Таблица 4  
Рейтинг рисков развития с учетом максимальной и минимальной вероятностей, «нейтральный» сценарий

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков	Относительное значение риска по группе	Максимальная вероятность риска ( $P_{max}$ )	Минимальная вероятность риска ( $P_{min}$ )	Нормированное значение риска, гр. ( $\gamma_j$ )
1	X <sub>20</sub>	Рост зависимости оборудования ОАО «ГПК-9» от иностранного	→1,00	0,9167	0,2500	→90,00
2	X <sub>14</sub>	Распространение децентрализованных систем в Свердловской области	→1,00	0,9167	0,1667	→90,00
3	X <sub>15</sub>	Рост прямых финансовых потерь ОАО «ГПК-9»	→1,00	0,8333	0,4167	→90,00
4	X <sub>21</sub>	Повышение уровня износа ОИФ ОАО «ГПК-9»	→1,00	0,6667	0,4167	→90,00
5	X <sub>10</sub>	Валютный	→1,00	0,5833	0,3333	→90,00
6	X <sub>11</sub>	Процентный	→1,00	0,5833	0,3333	→90,00
7	X <sub>2</sub>	Замедление развития отраслей специализации Свердловской области	0,6900	0,6667	0,5000	62,10
8	X <sub>4</sub>	Снижение технологической диверсификации Свердловской области	0,9949	0,4167	0,4167	73,80
9	X <sub>16</sub>	Снижение операционной прибыли ОАО «ГПК-9»	0,9883	0,4167	0,0000	57,60
10	X <sub>13</sub>	Энергосбережение в КБХ Свердловской области	0,9504	0,4167	0,3333	70,20
11	X <sub>19</sub>	Ослабление положение ОАО «ГПК-9» на фондовом рынке	-	0,4167	0,0000	65,70
12	X <sub>3</sub>	Уменьшение объема инвестиций в основной капитал Свердловской области	0,4992	0,3333	0,2500	6,30
13	X <sub>17</sub>	Уменьшение объема инвестиций в ОАО «ГПК-9»	0,2918	0,4167	0,1667	8,10
14	X <sub>5</sub>	Снижение обеспеченности Свердловской области собственными ресурсами	0,1231	0,3333	0,3333	1,80
15	X <sub>12</sub>	Энергосбережение в промышленном секторе Свердловской области	0,0211	0,0833	0,0833	→0,00
16	X <sub>1</sub>	Ухудшение экономического состояния Свердловской области	0,0104	0,0833	0,0833	→0,00
17	X <sub>18</sub>	Снижение стоимости компании ОАО «ГПК-9»	0,0052	0,0833	0,0833	→0,00
18	X <sub>6</sub>	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0833	0,0833	→0,00
19	X <sub>7</sub>	Нерациональная тарифная политика на отопление для КБХ	0,0039	0,0833	0,0833	→0,00
20	X <sub>9</sub>	Нерациональная тарифная политика на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0833	0,0833	→0,00
21	X <sub>8</sub>	Нерациональная тарифная политика на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0833	0,0833	→0,00

**Таблица 5**  
**Рейтинг рисков развития с учетом максимальной и минимальной вероятностей, «пессимистичный» сценарий**

Рейтинг	Обозначение	Наименование рисков		Относительное значение риска по группе	Максимальная вероятность риска ( $P_{\text{макс}}$ )	Минимальная вероятность риска ( $P_{\text{мин}}$ )	Нормированное значение риска, гр. ( $\eta_i$ )
1	X <sub>20</sub>	Рост зависимости оборудования	ОАО «ТГК-9» от иностранного	→1,00	0,9167	0,7500	→90,00
2	X <sub>14</sub>	Распространение в Свердловской области	децентрализованных систем	→1,00	0,9167	0,7500	→90,00
3	X <sub>15</sub>	Рост прямых финансовых потерь	ОАО «ТГК-9»	→1,00	0,8333	0,7500	→90,00
4	X <sub>21</sub>	Повышение уровня износа	ОИФ ОАО «ТГК-9»	→1,00	0,6667	0,5833	→90,00
5	X <sub>10</sub>	Валютный		→1,00	0,5833	0,5000	→90,00
6	X <sub>11</sub>	Процентный		→1,00	0,5833	0,5000	→90,00
7	X <sub>2</sub>	Замедление развития отрасли	специализации Свердловской области	0,6900	0,6667	0,5833	62,10
8	X <sub>4</sub>	Снижение технологической области	диверсификации Свердловской области	0,9949	0,4167	0,3333	73,80
9	X <sub>16</sub>	Снижение операционной прибыли	ОАО «ТГК-9»	0,9883	0,4167	0,1667	57,60
10	X <sub>13</sub>	Энергосбережение в	КБХ Свердловской области	0,9504	0,4167	0,3333	70,20
11	X <sub>19</sub>	Ослабление положения	ОАО «ТГК-9» на фондовом рынке	-	0,4167	0,0833	65,70
12	X <sub>3</sub>	Уменьшение объема инвестиций	в основной капитал Свердловской области	0,4992	0,3333	0,2500	6,30
13	X <sub>17</sub>	Уменьшение объема инвестиций	в ОАО «ТГК-9»	0,2918	0,4167	0,3333	8,10
14	X <sub>5</sub>	Снижение обеспеченности собственными ресурсами	Свердловской области	0,1231	0,3333	0,3333	1,80
15	X <sub>12</sub>	Энергосбережение в	промышленном секторе Свердловской области	0,0211	0,0833	0,0833	→0,00
16	X <sub>1</sub>	Ухудшение экономического состояния	Свердловской области	0,0104	0,0833	0,0833	→0,00
17	X <sub>18</sub>	Снижение стоимости компании	ОАО «ТГК-9»	0,0052	0,0833	0,0833	→0,00
18	X <sub>6</sub>	Нерациональная тарифная политика	на электроэнергию для КБХ	0,0046	0,0833	0,0833	→0,00
19	X <sub>7</sub>	Нерациональная тарифная политика	на отопление для КБХ	0,0039	0,0833	0,0833	→0,00
20	X <sub>9</sub>	Нерациональная тарифная политика	на тепловую энергию для промышленности	0,0029	0,0833	0,0833	→0,00
21	X <sub>8</sub>	Нерациональная тарифная политика	на электроэнергию для промышленности	0,0028	0,0833	0,0833	→0,00

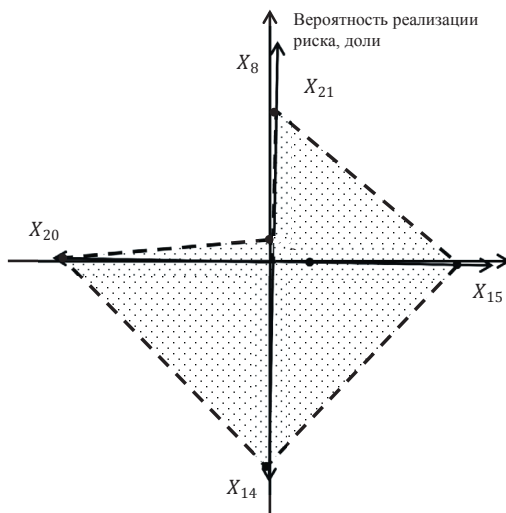


Рис.1. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий, 2015 г. (часть 1)

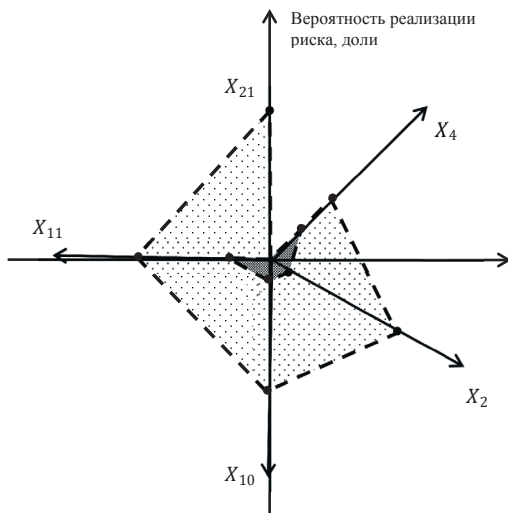


Рис. 2. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий, 2015 г. (часть 2)

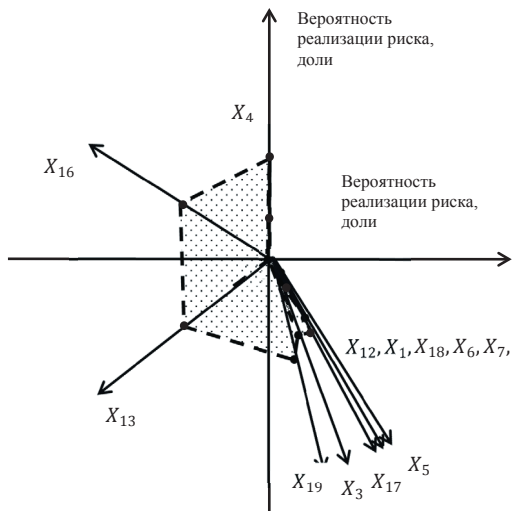


Рис. 3. График совокупного риска, «оптимистичный» сценарий, 2015 г. (часть 3)

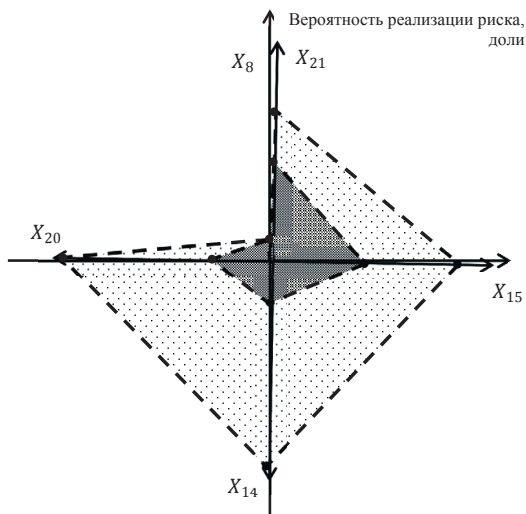


Рис. 4. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий, 2015 г. (часть 1)

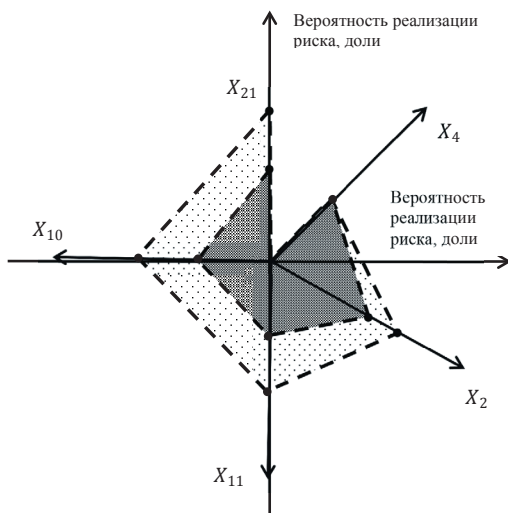


Рис. 5. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий, 2015 г. (часть 2)

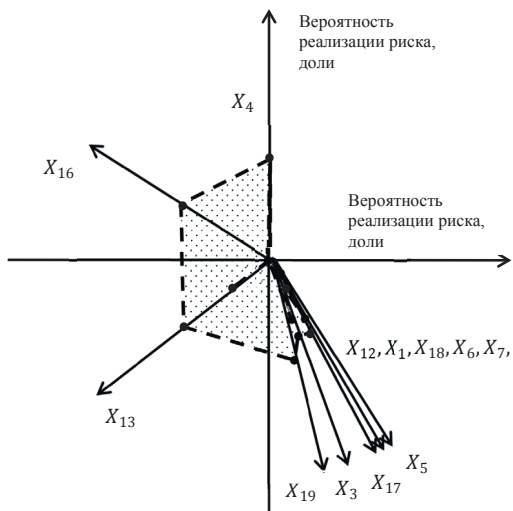


Рис. 6. График совокупного риска, «нейтральный» сценарий, 2015 г. (часть 3)



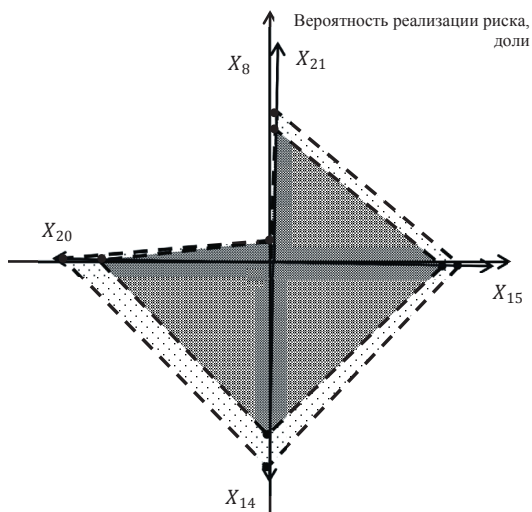


Рис. 7. График совокупного риска, «пессимистичный» сценарий, 2015 г. (часть 1)

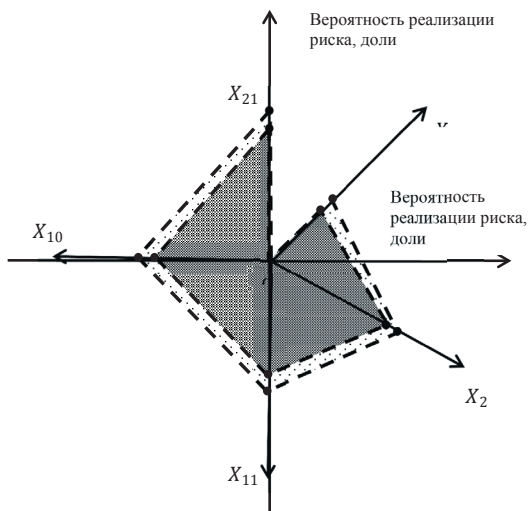


Рис. 8. График совокупного риска, «пессимистичный» сценарий, 2015 г. (часть 2)



## Приложение 11

### Исходные данные к оценке экономического капитала энергогенерирующей компании

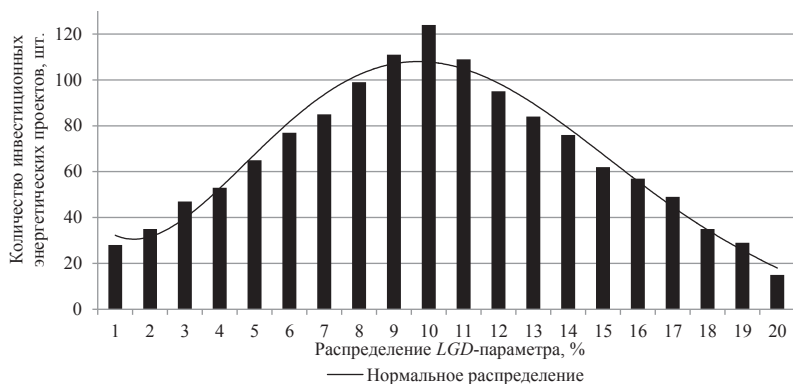


Рис. 1. Распределение общего уровня дефолта инвестиционных проектов в сфере генерации энергии

Таблица 1

**Соответствие между кредитным рейтингом и ожидаемой уровнем  
надежности компании по данным рейтингового агентства S&P [158]**

Рейтинг/Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
AAA	1,0000	1,0000	0,9997	0,9993	0,9989	0,998	0,997	0,9953	0,9946	0,9939
AA	0,9999	0,9997	0,9992	0,9983	0,9972	0,9976	0,9939	0,9923	0,991	0,9894
A	0,9995	0,9985	0,997	0,9952	0,9929	0,9906	0,9881	0,9854	0,9822	0,979
BBB	0,9964	0,9904	0,9884	0,9742	0,9647	0,9551	0,9467	0,939	0,9323	0,924
BB	0,9853	0,9551	0,9182	0,8831	0,8523	0,8201	0,7957	0,7737	0,7515	0,7339
B	0,9328	0,8501	0,7781	0,7217	0,6801	0,6463	0,6144	0,5875	0,571	0,5541
ССС или ниже	0,6905	0,5965	0,5357	0,4875	0,4323	0,4124	0,4054	0,4141	0,3843	0,3708

Таблица 2

**Базовые показатели, используемые при расчете фактического размера  
экономического капитала энергогенерирующей компании**

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя, млрд руб.
		2014 г.
1	<i>Активы ЭГК, в т.ч.</i>	<i>104,649</i>
1.1	Внеоборотные активы, в т.ч.	75,908
1.1.1	Долгосрочные вложения	1,881
1.2	Оборотные активы, в т.ч.	28,741
1.2.1	Дебиторская задолженность	27,308
2	<i>Обязательства ЭГК, в т.ч.</i>	<i>71,304</i>
2.1	Долгосрочные обязательства	30,203
2.2	Краткосрочные обязательства	41,101
3	<i>Предварительная оценка чистых активов ЭГК на основе данных бухгалтерского баланса</i>	<i>4,156</i>
4	<i>Участие ЭГК в финансировании инвестиционного проекта</i>	<i>3,0</i>
5	<i>Чистые активы ЭГК</i>	<i>1,156</i>

# Приложение 12 Изменение совокупного риска при внедрении технологии проектного финансирования

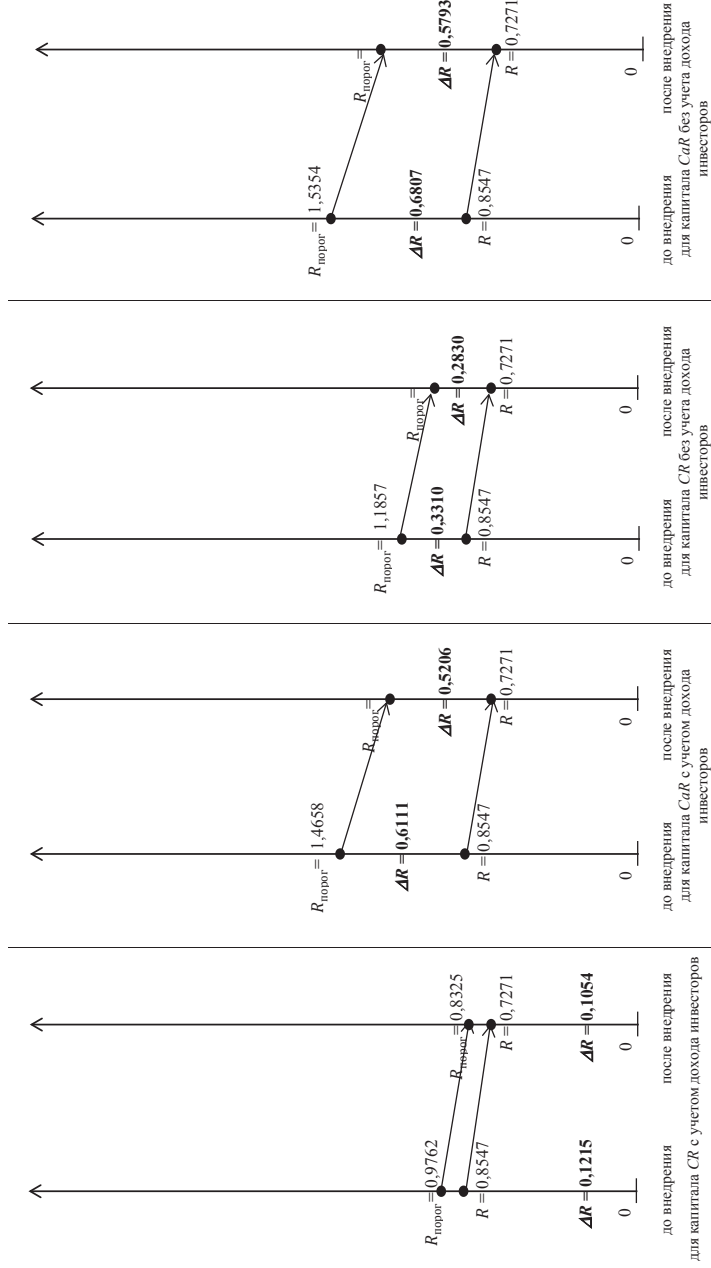


Рис. 1. Изменение совокупного риска инвестиционного проекта, «оптимистичный» сценарий, 2014 г.

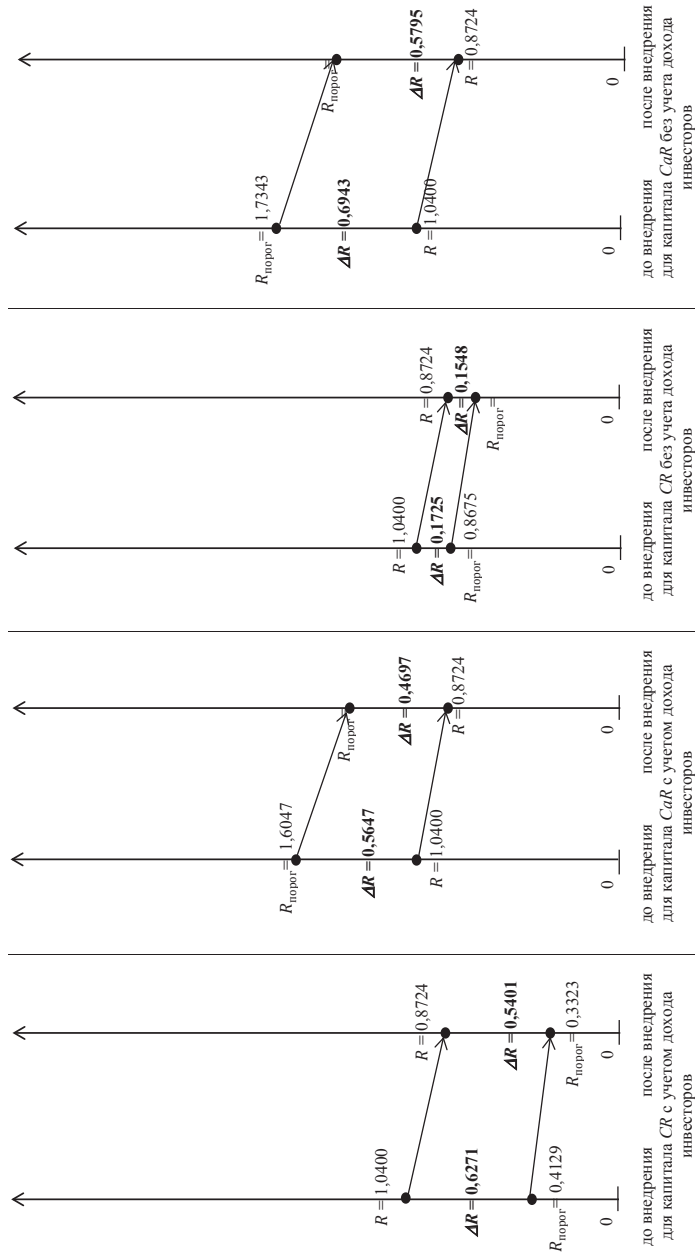


Рис. 2. Изменение совокупного риска инвестиционного проекта, «нейтральный» сценарий, 2014 г.

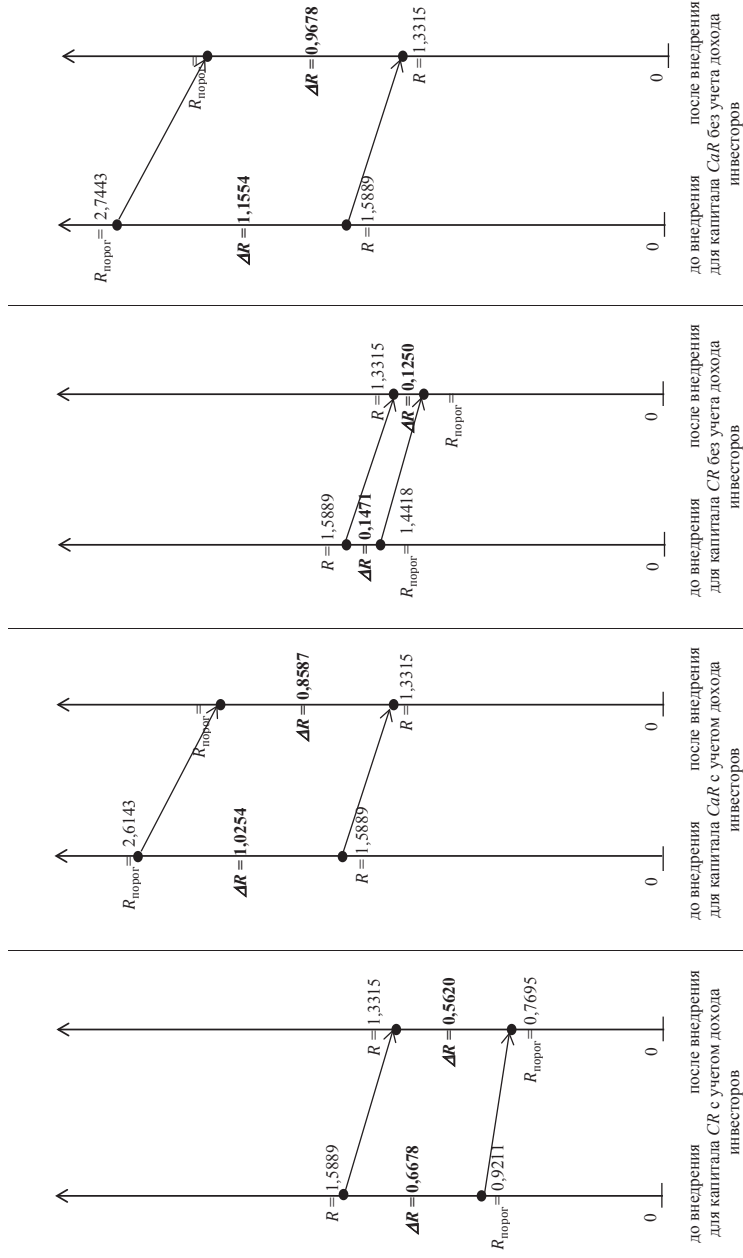


Рис. 3. Изменение совокупного риска инвестиционного проекта, «пессимистичный» сценарий, 2014 г.

**Изменение запаса финансовой прочности ЭГК по сценариям инвестиционной привлекательности, 2014 г.**

Сценарии инвестиционной привлекательности, виды капитала	«Оптимистичный»				«Нейтральный»				«Пессимистичный»			
	для $CR_{доx}$	для $CR_{б,доx}$	для $CaR_{б,доx}$	для $CR_{доx}$	для $CaR_{доx}$	для $CR_{б,доx}$	для $CaR_{б,доx}$	для $CR_{доx}$	для $CaR_{доx}$	для $CR_{б,доx}$	для $CaR_{б,доx}$	для $CaR_{б,доx}$
Первоначальное значение запаса финансовой прочности ЭГК, у.е.	0,121 5	0,3310	0,6807	0,627 1	0,5647	-0,1725	0,6943	0,667 8	1,0254	-0,1471	1,1554	
Значение запаса финансовой прочности ЭГК после внедрения алгоритма, у.е.	0,105 4	0,2830	0,5793	0,540 1	0,4697	-0,1548	0,5795	0,562 0	0,8587	-0,1250	0,9678	
Абсолютное снижение показателя, у.е.	0,016 1	0,048	0,1014	-0,087	0,095	-0,0177	0,1148	0,105 8	0,1667	-0,0221	0,1876	
Относительное снижение показателя, %	13,3	14,5	14,9	13,9	16,8	10,3	16,5	15,8	16,3	15,0	16,2	
<b>Эффект – изменение показателя, млн руб.</b>	<b>3,24</b>	<b>1,16</b>	<b>2,25</b>	<b>18,63</b>	<b>-5,30</b>	<b>13,38</b>	<b>-3,86</b>	<b>2,07</b>	<b>-0,51</b>	<b>1,50</b>	<b>-0,37</b>	

Таблица 1



*Научное издание*

Чеботарева Галина Сергеевна

**ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТЬ  
ЭНЕРГОГЕНЕРИРУЮЩЕЙ КОМПАНИИ**

*Монография*

Редактор *Е. Е. Крамаревская*

Корректор *Е. Е. Крамаревская*

Компьютерная верстка *В. В. Таскаев*

Подписано в печать 06.12.2017. Формат 60×84 1/16.

Усл. печ. л. 12,9. Уч.-изд. 10,7 л.

Бумага офсетная. Тираж 50 экз. Заказ № 364.

Издательство Уральского университета  
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4

Отпечатано в Издательско-полиграфическом центре УрФУ  
620000, Екатеринбург, ул. Тургенева, 4  
Тел.: +7 (343) 389-94-76, 358-93-22  
Факс: +7 (343) 358-93-06  
E-mail: [press-urfu@mail.ru](mailto:press-urfu@mail.ru)  
<http://print.urfu.ru>





### **ЧЕБОТАРЕВА Галина Сергеевна**

Кандидат экономических наук, доцент кафедры систем управления энергетикой и промышленными предприятиями Уральского федерального университета. Сфера научных интересов: электроэнергетика, энергогенерация, возобновляемые источники энергии, управление рисками развития, проектное управление, моделирование экономических процессов.